

Ursa Minor



1/2012

1-2012

Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry.



M27, joka tunnetaan myös nimellä "Nostopainosumu", on planetaarinen sumu Ketun tähdistössä noin 1 360 valovuoden etäisyydellä. Kuva on koottu kapeakaistakanavista ja esitetty HST-väripaletissa (nimetty Hubble Space Telescopen mukaan). Kuvattu Meade LX200 GPS 12" -teleskoopilla kokonaisvalotuksen ollessa noin 6 tuntia. Kuva: J-P. Metsävainio.

PuWe1 (Purgathofer-Weinberger 1) on laaja-alainen planetaarinen sumu Ilveksessä. Kuvassa näkyy ensimmäistä kertaa ulompi halokehä. Sumun näennäinen halkaisija haloineen on täydenkuun halkaisijaa isompi, eli noin 40 kaariminuuttia. Kokonaisvalotus H-alfa-kanavalla 9 h, Tokina AT-X 300 mm f2.8-optiikka. Kuva: J-P. Metsävainio.

Ursa Minor



Ursan jaostojen tiedotuslehti 29. vuosikerta

Julkaisija

Tähtitieteellinen yhdistys URSA ry
Raatimiehenkatu 3 A 2
00140 HELSINKI

Päätoimittaja

Kari A. Kuure
puhelin 0400 771 645
kari.kuure@tampereenursa.fi
ursa.minor@ursa.fi

Ilmestyminen

Ursa Minor ilmestyy 6 kertaa vuodessa: helmi-, huhti-, kesä-, elo-, loka- ja joulukuun alussa.
Tilausmaksu v. 2012 on 20 € / 15 € (Ursan jäsenet).

Lehteen tarkoitettu aineisto

Lehteen tarkoitettu aineisto toimitetaan ensisijaisesti jaostojen vetäjille ja artikkelien kirjoittajille. Tähtihaarastukseen liittyviä kirjoituksia kuvineen voi tarjota myös suoraan päätoimittajalle. Niitä julkaistaan, jos käytettävissä oleva tila sen mahdollistaa.

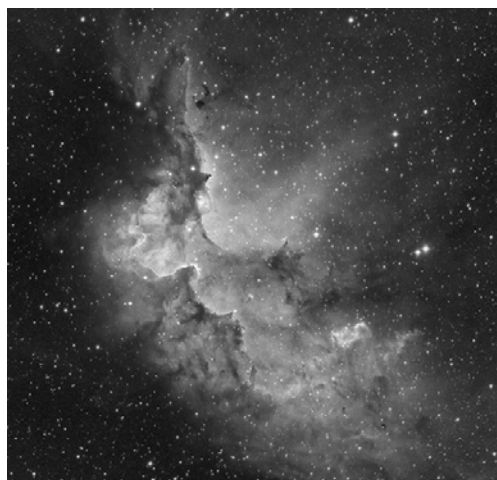
Aineiston jättö- ja ilmestymispäivät:

2/2012	15.3.	5.4.
3/2012	15.5.	2.5.
4/2012	2.7.	19.7.
5/2012	17.9.	4.10.
6/2012	15.11.	5.12.

Aineistot jätetään viimeistään mainittuna päivänä kello 8. Ilmestymispäivät ovat arvioita ja ilmestyminen voi poiketa ilmoitetusta.

Painopaikka

Kopijyvä Oy, Tampere
painos 300 kpl
ISSN 0780-7945



Jukka-Pekka Metsävainio on tunnettu tähtivalokuvaaja, jonka ottamia kauniita sumukuvia on saatu ihailla kansainvälisissä populaaritiedejulkaisuissa. Kannessa on hänen ottamansa kuva emissiosumusta Kefeuksen tähdistössä noin 7 000 valovuoden etäisyydellä. Kuva on yhdistetty luonnollista näkymää vastaaviin väreihin kapeakaistakanavista, H-alfa, S-II ja O-III. Kuvattu Meade LX200 GPS 12" -teleskoopilla, kokonaisvalotus noin 5 tuntia. J-P kertoo asiantuntija-artikkelissaan (sivut 28–30) käyttämistään kuvausmenetelmistä ja laitteistoistaan.

Sisällysluettelo

Talven tähtitaivas	4
Tee ehdotus Stella Arcti -palkinnon saajaksi!	7
Pilkkulukujen laskemisesta	8
Auringon aktiivisuus lisääntyy	12
Komeetta Garrad korkealla	14
Talven meteoriparvet	19
Asteroidi Eros kirkkaimmillaan	21
Kelikalenteri	23
Phobos-Grunt tuhoutui	25
Astro Anarchy -observatorio Oulun keskustassa	28
Suhteellisuusteoriaa oppimaan	31
English summary	32

Talven tähtitaivas

Kari A. Kuure

Syyskauden säät nyt olivat mitä olivat. Aivan etelärannikolla pystyttiin tekemään jonkin verran havaintoja marraskuulle asti, Eteläinen Suomi oli suurimmaksi osaksi pilvinen ja sateinen, mutta Lapissa sentään oli joitakin kirkkaita hetkiä. Talven säätötilaan vaikuttaa Arktinen oskillaatio, joka usein vahvistaa Siperian alueen korkeapainetta. Jos samaan aikaan Atlantille tai Euroopan länsirannikolle syntyy sulkusuihkuvirtaus, niin tällöin korkeapaine laajenee länttä kohti tuoden mukanaan Suomeen kirkkaita ja todella kylmiä kelejä kuten kävi tammikuun lopulla.

Helmikuu

Tässä kuussa talvi on ankarimmillaan. Pakkasta voi olla parikymmentä astetta, pohjoisessa enemmän. Kirkkaalla säällä tähtitaivaan ihmeitä ihastelemaan täytyy varustautua kunnon vaateuksella ja lämpimillä kengillä. Jos havaintoretki ulottuu maaseudulle, termokseen on syytä varata lämmintä juotavaa ja valokuvaajien on syytä ottaa ladatut vara-akut mukaan.

Eteläisessä Suomessa **Aurinko** pysyttelee horisontin yläpuolella alkukuusta noin 8 tuntia, mutta loppukuuhun mentäessä aika on venähtänyt jo kymmeneen ja puoleen tuntiin. Pimeää aikaa vielä riittää hyvin kaikenlaisten havaintojen tekemiseen. Pohjoisessa yö on vielä pidempi vielä tässä vaiheessa vuotta.

Kuun vaiheet ovat: täysikuu 7.2. kello 23.54, vähe-
nevän kuun puolikuu 14.2. kello 19.04 ja uusikuu
22.2. kello 0.35.

Mercurius alkaa näkyä iltahämärissä kuun puolivälin jälkeen. Kuukauden lopulla se laskee noin kaksi tuntia auringonlaskun jälkeen, joten havainnoille pitäisi olla riittävästi aikaa. Planeetan kirkkaus saavuttaa suurimman arvonsa $-1,4$ magnitudia 8. päivänä ja kulmahalkaisija kasvaa kuukauden aikana noin 5:sta noin 7 kaarisekuntiin. Mercurius on yläkonjunktiossa 6. päivänä kello 13.36. Tällöin etäisyyttä Aurinkoon on vain pari astetta.

Venus on edelleen iltataivaan kohde. Se laskee 4–4,5 tuntia auringonlaskun jälkeen, joten havaintomahdollisuudet ovat hyvät. Venuksen kirkkaus on hieman kasvavaan päin ollen -4 kirkkaammalla puolella. Näennäinen koko on hyvä 15–18,5 kaarisekuntia.

Mars on edelleen Leijonassa ja näkyvissä lähes koko yön. Mars nousee itäisestä horisontista pari tuntia auringonlaskun jälkeen. Planeetan kirkkaus kasvaa tu-

levaa oppositiota enteillen. Kuukauden lopulla Mars näkyy $-1,2$ kirkkaudella. Kulmahalkaisija kasvaa kuukauden aikana noin 12:sta 14 kaarisekuntiin.

Jupiter on Valaskalan-tähdistössä ja näkyy iltataivaalla. Se laskee alkukuusta noin tunnin puolen yön jälkeen mutta loppukuusta vuorokauden vaihtuessa. Jupiterin kirkkaus vähenee hieman kuukauden aikana ja on $-2,2:n$ ja $-2,0$ välillä. Maan ja Jupiterin välinen etäisyys kasvaa hieman ja tästä syystä Jupiterin kulmahalkaisija pienenee, alkukuusta se on 39 ja loppukuusta 36 kaarisekuntia.

Saturnus on edelleen Neitsyessä. Planeetta nousee havaintoajankohdasta riippuen kello 22.40 ja 0.37 välillä ja kulminoi (on etelässä) noin tuntia ennen hämärän alkamista aamutaivaalla. Saturnuksen kirkkaus vähenee ja on kuukauden aikana 0,9 ja 0,7 magnitudin välillä. Kulmahalkaisija on noin 18 kaarisekuntia.

Uranus näkyy vielä iltataivaalla 5,5 tunnin ajan auringonlaskun jälkeen, mutta kuukauden kuluessa lasku siirtyy aikaisemmaksi. Kuukauden lopulla Uranus laske jo hämärän aikaan noin 2,5 tuntia auringonlaskun jälkeen. Tällöin on hieman epävarmaa, pystyykö planeetan näkemään vaaleahkolta taivaalta, sillä sen kirkkaus on vain 5,9. Planeetan kulmahalkaisija on 3 kaarisekuntia. Uranus näkyy edelleen Vesimiehessä.

Neptunus on myös Vesimiehessä ja se on horisontin yläpuolella Uranuksen tavoin, joskaan ei lainkaan horisontin yläpuolella pimeän aikaan. Neptunus laskee noin 2 tuntia auringonlaskun jälkeen alkukuusta, mutta jo parin viikon kuluttua juuri samana aikaan kuin Aurinko. Planeetan kirkkaus on vain 7,9 magnitudiasteikolla ja kulmahalkaisija vain 2 kaarisekuntia. Neptunuksen konjunktio on 19. päivänä, jolloin Auringon ja planeetan välinen etäisyys on vain $0,9^\circ$.

Helmikuu

2.2. kello 22.02	Kuu laskevassa solmussa
3.2. kello 9.11	Kuu pohjoisimpana, deklinaatio +22,4°
7.2. kello 10.54	Merkurius yläkonjunktiossa
7.2. kello 23.54	Täysikuu
10.2. kello 7.19	Uranus 0,3° Kuusta etelään [1]
10.2. kello 13.44	Mars 10,6° Kuusta pohjoiseen [1]
11.2. kello 20.32	Kuu radan pienin etäisyys 367 900 km
13.2. kello 2.18	Saturnus 7,1° Kuusta pohjoiseen
14.2. kello 19.04	Vähenevä puolikuu (viimeinen neljännes)
15.2. kello 22.16	Kuu nousevassa solmussa
16.2. kello 10.36	Kuu eteläisimpänä, deklinaatio -22,3°
19.2. kello 21.53	Neptunus konjunktiossa
22.2. kello 0.35	Uusikuu
25.2. kello 23.44	Venus 2,5° Kuusta etelään [1]
27.2. kello 8.16	Jupiter 2,9° Kuusta etelään [1]
27.2. kello 16.02	Kuun radan suurin etäisyys 404 900 km

[1] ei ole näkyvässä ko. ajankohtana

Kääpiöplaneetta **Ceres** on Kalojen ja Valaskalan tähdistöjen rajalla. Se näkyy vain 9,2 kirkkaudella, joten sen etsimiseen tarvitaan hyvä kartta.

Komeetta C/2009 P1 (Garradd) on Herkuleen ja Lohikäärmeen tähdistöjen alueella ja kirkkaina öinä hienosti valokuvattavissa. Paljain silmin komeetta ei ole nähtävissä, ellei mitään yllättävää kirkastumista tapahdu.

Maaliskuu

Sää yleensä kirkastuu maaliskuussa. Vaikka olosuhteet ovat vielä talvisia, kuukauden edetessä lähestyvä kevät vaikuttaa jo säätilaan. Kirkkaita öitä on aikaisempaa enemmän ja pakkasen menettä purevinta otetaan. Kaiken kaikkiaan odotettavissa on hyviä valokuvauskelejä. Kesäaikaan siirrytään 25. päivän aamuna.

Aurinko saavuttaa kevätpäiväntasauspisteen 20. päivänä kello 7.14. Päivän pituus kuukauden alkupuolella on noin yksitoista tuntia ja kuukauden lopulla jo liki 14 tuntia. Hieman ennen kevätpäiväntasausta yön tai päivän pituus on 12 tuntia. Tänä vuonna näin näyttäisi olevan 18. päivän tietämällä. Aivan tarkasti 12 tunnin päivän tai yön pituuden etsimiseen tarvittaisiin siirtymistä pituuspiirillä.

Merkurius saavuttaa suurimman itäisen elongaationsa 18,2° maaliskuun 5. päivänä kello 11.24. Tällöin planeetta näkyy iltataivaalla heti auringonlaskun jälkeen. Kuukauden alussa laskuaikojen ero on noin 2 tuntia, mutta se supistuu kuukauden kuluessa ja 21. päivänä

se tapahtuu samanaikaisesti. Planeetan kirkkaus on tällöin noin -0,3 magnitudia.

Merkuriuksen alakonjunktio sattuu myös tähän kuukauteen. Se tapahtuu 21. päivänä kello 2.40. Silloin Auringon ja Merkuriuksen välinen kulmaetäisyys on vain 3,3°. Voisi kuvitella, että myös Merkuriuksen ja Maan välinen etäisyys olisi lyhimmillään samana ajankohtana, mutta näin ei ole. Lyhimmillään planeettojen välinen etäisyys on vasta 25./26. päivinä, jolloin etäisyyttä on vain 0,60 AU.

Venus on hyvin nähtävissä, sillä se laskee horisonttiin vasta yli viisi tuntia Auringon jälkeen. Loppukuusta planeetan laskuaika siirtyy jo seuraavan vuorokauden puolelle. Venuksen kirkkaus on kasvussa, joskin hitaasti. Kuukauden alussa kirkkautta on 4,1 ja loppukuusta lähes 4,3 magnitudia. Planeetan kulmahalkaisija kehittyä samalla tavalla, kuukauden alussa se on noin 19" ja kuukauden lopulla jopa lähes 25 kaarisekuntia. Venuksen suurin itäinen elongaatio on 46° ja se saavutetaan 27. päivänä kello 10.04. Suurimman elongaation jälkeen Venuksen valaistu osa kaventuu ja muuttuu sirppimäiseksi. Kevään aikana on hyvät mahdollisuus seurata Venuksen vaiheen kehittymistä.

Mars on Leijonassa ja näkyy horisontin yläpuolella koko yön. Planeetta kulminoi (ylittää etelämeridiaanin) puolen yön tienoilla. Marsin ja Maan välinen etäisyys on lyhin 4.–8. päivinä, jolloin etäisyyttä on 0,674 AU. Marsin oppositio on 3. päivänä kello 22.02. Planeetan kirkkaus on -1,2 magnitudia ja näennäinen koko 14 kaarisekuntia. Näin ollen planeettoja kuvaa-

Maaliskuu

1.3. kello 3.21	Kasvava puolikuu (ensimmäinen neljännes)
3.3. kello 22.02	Mars oppositiossa [1]
5.3. kello 11.24	Merkuriuksen suurin itäinen elongaatio 18,2°, näkyvissä iltaisin, kirkkaus -0,26
7.3. kello 1.38	Uranus 3,1° Merkuriuksesta etelään, [1], Uranuksen kirkkaus 5,94, Merkuriuksen kirkkaus 0,01, Merkuriuksen elongaation 18° itään
8.3. kello 11.39	Täysikuu
11.3. kello 9.29	Saturnus 7,2° Kuusta pohjoiseen, [1], Saturnuksen kirkkaus 0,65
15.3. kello 3.28	Vähenevä puolikuu (viimeinen neljännes)
15.3. kello 12.36	Jupiter 3,3° Venuksen eteläpuolella, [1] (valoisaa), Jupiterin kirkkaus -1,96, Venuksen kirkkaus -4,18, Venuksen itäinen elongaation 45°
20.3. kello 7.14	Kevätpäiväntasaus, Maan etäisyys Auringosta 148 993 759 km, Aurinko näkyy 32' 7" kokoisena
20.3. kello 8.55	Neptunus 5,0° Kuun eteläpuolella, [1] (valoisaa), Neptunuksen kirkkaus 7,96
21.3. kello 2.40	Merkurius alakonjunktiossa
22.3. kello 15.37	Merkurius 0,9° Kuun eteläpuolella, [1] (valoisaa), Merkuriuksen kirkkaus 5,06
22.3. kello 16.37	uusikuu
23.3. kello 0.54	Uranus 4,7° Kuun eteläpuolella, [1], Uranuksen kirkkaus 5,94
25.3. kello 3.58	Uranus konjunktiossa
26.3. kello 3.08	Jupiter 2,2° Kuun eteläpuolella, [1], Jupiterin kirkkaus -1,92
26.3. kello 22.19	Venus 2,5° Kuusta pohjoiseen, näkyvissä iltaisin, Venuksen kirkkaus -4,24
27.3. kello 10.04	Venuksen suurin itäinen elongaatio 46,0°, näkyvissä iltaisin, kirkkaus -4,25
30.3. kello 22.41	Kasvava puolikuu (ensimmäinen neljännes)

[1] Kohde ei näy ilmoitettuna aikana.

jilla harrastajilla on nyt parhaimmat mahdollisuudet suunnata kaukoputkensa kohti punaista planeettaa.

Jupiter on vielä hyvin näkyvissä iltataivaalla Oinaan tähdistössä. Kulminaatio kylläkin tapahtuu iltapäivän kuluessa, joten iltahämärissä se on jo suhteellisen matalalla läntisellä taivaalla. Horisontin alapuolelle planeetta painuu hieman ennen puoltayötä. Jupiter kirkkaus pysyttelee tasaisena noin -2 magnitudin tietämillä. Kulmahalkaisijassakaan ei tapahdu suurta muutosta, vaikka pienenemään päin se on menossa. Kuukauden aikana planeetan näennäinen koko vähenee 36:sta 34 kaarisekuntiin.

Saturnus on Neitsyen tähdistön alueella ja näkyy lähes koko yön. Kuukauden alussa se nousee vasta viitisen tuntia auringonlaskun jälkeen mutta loppukuusta jo ennen sitä. Etelämeridiaanin ylitys tapahtuu aamuyöllä kolmen–neljän aikoihin. Kirkkautta planeetalla on

0,7–0,5 magnitudia, joka on siis hieman kirkastumassa. Kulmahalkaisija ei suuresti muutu ollen noin 19 kaarisekuntia kuukauden aikana. Näin ollen Saturnus on varsin hyvä valokuvauskohde alkukevästä.

Uranus on Kaloissa, mutta sen verran huonosti näkyvissä, että havaintoja siitä tuskin pystyy tekemään. Planeetta laskee horisonttiin alkukuusta noin kaksi tuntia auringonlaskun jälkeen, joten sitä joutuisi etsimään vaalealta iltataivaalta. Loppukuusta se laskee jo ennen auringonlaskun aikaa.

Neptunus on Vesimiehessä ja näkyvissä horisontin yläpuolella vain päiväaikaan.

Komeetta C/2009 P1 (Garradd) on Pienen karhun, Lohikäärmeen ja Ison karhun tähdistöjen alueella ja kaikki kirkkaat yöt kannattaa käyttää tämän kohteen valokuvaamiseen.

Tee ehdotus Stella Arcti -palkinnon saajaksi



Stella Arcti on perinteinen Ursan jaostojen jakama palkinto ansioituneille harrastajille. Palkintoja jaetaan kaksi tai kolme vuosittain ja jakotilaisuus on tavallisimmin tähtipäivien yhteydessä.

Stella Arctiin puitteet määriteltiin Cygnus 88 -tapahtumassa Seilin saarella. Merkittävänä arkkitehteinä palkinnolle toimivat mm. **Marko Pekkola** ja **Aarre Kellomäki**. Palkintoja on jaettu Rovaniemen tähtipäivistä vuodesta 1988 lähtien.

Palkittavat valitsee Ursan jaostojen yhteistyöelin lähetettyjen ehdotusten ja oman asiantuntemuksensa perusteella. Ursan hallitus päättää palkittavista harrastajista jaostotoimikunnan ehdotusten pohjalta.

Vuoden 2012 Stella Arcti -palkinto jaetaan ansioituneille tähtitieteen harrastajille 39. Tähtipäivillä Oulussa 23.–25.3.2012.

Ohjeellisesti palkinnon jakamisessa pyritään noudattamaan seuraavia kategorioita:

Merkittävä havainto

Harrastaja on tehnyt kuluneen vuoden aikana kansainvälisesti tai kansallisesti merkittävän havainnon.

Tässä on usein kyseessä jostain uudesta löydöstä tai tulos on muuten tieteellisesti merkittävä.

Ansiokas havaintotoiminta

Harrastaja on ansioitunut havaintotyössä (myös valokuvaus) kuluneen vuoden aikana. Kyseessä voi olla pitkäjännitteinen, useita vuosia kestänyt havaintotyö tai lyhytkestoinen, mutta muuten merkittävä havaintosarja.

Ansiokas harrastustoiminta

Harrastaja on ansioitunut jollain harrastustoiminnan alueella. Tällaista voi olla esim. yhdistystoiminta, kansanvalistus, laiterakentaminen yms. Tämän kategorian mukaan palkinnon ovat saaneet usein pitkän linjan harrastajat.

Palkintojen jakamisessa on pyritty huomioimaan myös nuoret tähtitieteen harrastajat ja uudet tulokkaat, jotka ovat jo harrastuksensa alkuvaiheessa saavuttaneet merkittäviä tuloksia. Edellämainitut kategoriat ovat viitteellisiä. Palkintoja voidaan jättää jakamatta tai samasta kategoriasta saatetaan poikkeustapauksissa myöntää useampia palkintoja.

Lisää Stella Arcti -palkinnosta ja palkituista löytyy linkin [1] osoitteesta. Sinulla on myös mahdollisuus ehdottaa jotain harrastajaa tai harrastajia palkinnon saajiksi. Lähetä ehdotuksesi perusteluineen jaostojen yhteistyöelimelle [2]. Ehdotusten tulee olla perillä 15.2.2012 mennessä.

Linkit

- [1] Stella Arcti -palkinto, www.ursa.fi/tietoa-ursasta/kunnianosoitukset/stella-arcti.html
- [2] Ursan jaostojen yhteistyöelin, jaostotoimikunta@ursa.fi

Lue jaostouutisia

<http://www.ursa.fi/blogit/jaostot/>
saatavana myös RSS-syötteenä

Pilkkulukujen laskemisesta

Osa 2

Jyri Lehtinen

Ursa Minorin numerossa 5/2011 kävin läpi yleisimpiä tapoja Auringon pilkkuaktiivisuuden mittaamiseen, sekä tähän liittyen Waldmeierin luokituksen pilkkuryhmille. Esittelen nyt toisen pilkkuluokitusjärjestelmän ja kaksi vaihtoehtoista pilkkuluvun laskentatapaa.

Yksinkertainen ja käyttökelpoinen tapa auringonpilkkuryhmien luokitukselle on Waldmeierin luokitusysteemi. Tässä pilkkuryhmät luokitellaan yhdeksään eri luokkaan mukailten karkeasti kookkaan pilkkuryhmän kehityskulkua muodostumisesta hajoamiseensa saakka. Luokitus on yksilolotteinen, vaikka sen määrittämiseen käytetään niin pilkkuryhmän kokoa kuin useampaa sen rakennepiirrettä. On siis ajateltavissa, että tarkemman kuvauksen pilkkuryhmän rakenteesta saisi luokitusysteemillä, joka huomioisi nämä piirteet erikseen.

Tällaisen luokitusjärjestelmän kehitti **Patric McIntosh** vuonna 1966. Järjestelmässä kullekin pilkkuryhmälle annetaan kolmikirjaiminen tunnus tyylillä ”Wpc”. Kukin tunnuksen kirjaimista määräytyy omien kriteeriensä mukaan kuvaten eri puolia pilkkuryhmän ulkomuodosta (katso tietolaatikko).

Kuhunkin McIntoshin luokitusjärjestelmän kolmeen osaan vaikuttavia pilkkuryhmien tai niiden suurimpien pilkkujen piirteitä on havainnollistettu kuvassa 1. Tässä ei siis ole annettu täysiä McIntoshin luokkia, vaan pelkästään osoitettu muista piirteistä erillään minkäläistä ulkomuotoa kukin luokituksen kirjain vastaa.

On myös täysin selvää, etteivät kaikki mahdolliset eri kirjainten yhdistelmät ole mahdollisia pilkkuryhmiä. Esimerkiksi Waldmeierin luokilta A ja B puuttuvat penumbrat, joten niillä kirjain ”p” voi olla vain x. Toisaalta, monimutkaiset Waldmeierin tyypit C–F ovat kaksinapaisia ja sisältävät aina vähintään yhden penumbran. Näillä eivät siis kirjaimet ”p” ja ”c” voi kumpikaan koskaan olla x. Täysi skaalaan piirretty kaavio kaikista mahdollisista McIntoshin pilkkuluokista on esitetty kuvassa 2.

Pilkkulukuja

Yksi aivan varteenotettava havainto-ohjelma on pelkästään määrittää havaitsemilleen pilkkuryhmille McIntoshin luokituksen mukaiset tyypit. Tällä tavoin voi

TYYPPI		PENUMBRA		KESKIOSA	
A		x	•	x	•
B		r	•	o	• r
C		s	•	i	• s
D		a	•	c	• a
E		h	•		
F		k	•		
H					

Kuva 1. McIntoshin pilkkuryhmäluokituksen kunkin kolmen osan määräävät piirteet eristettyinä toisistaan.

kerätä täydellisempää tietoa pilkkuryhmien kehityskulusta, kuin mihin pelkällä Waldmeierin luokituksella pääsee. Siinä missä Waldmeierin pilkkuluokituksen pohjaa yksi pilkkuluvun laskentatapa (Beckin luku), on kuitenkin myös McIntoshin luokituksen perusteella mahdollista laskea pilkkuluku.

Kyseessä on niin sanottu CV-luku (Classification Value), suomalaisittain luokitteluarvo. Sen kehitti norjalainen **Kjell Malde** vuonna 1978 tarkoituksenaan kehittää pilkkuluku, joka käyttäisi hyväkseen tarkkaa tietoa pilkkuryhmien monimutkaisuudesta. Malde järjesti kaikki 60 mahdollista McIntoshin luokkaa järjestykseen niiden suhteellisen aktiivisuuden mukaan ja antoi kullekin niiden järjestysluvun mukaisen painoarvon niin, että vähiten aktiivista luokkaa Axx vastaa arvo 1 ja aktiivisinta luokkaa Fhc arvo 60. Kun kullekin näkyvälle pilkkuryhmälle on määritetty luokka ja sen mukainen painoarvo, saadaan lopullinen CV-luku yksinkertaisesti laskemalla kaikki painoarvot yhteen.

McIntoshin luokittelu

Luokituksen ensimmäinen kirjain "W" antaa pilkkuryhmän muunnetun Waldmeierin luokan. Tämä poikkeaa perinteisestä Waldmeierin luokasta niin, että vain tyypit A, B, C, D, E, F ja H ovat käytössä. Waldmeierin tyyppi G on yhdistetty tyyppeihin C-F riippuen pilkkuryhmän koosta ja penumbrien määrästä. Waldmeierin tyyppiä J vastaa McIntoshilla aina tyyppi H. Kriteerit kirjaimen "W" määrittämiseen ovat siis:

- A yksittäinen pilkku tai yksinapainen pilkkuryhmä ilman penumbraa
- B kaksinapainen pilkkuryhmä ilman penumbria
- C kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka toisessa navassa on penumbra
- D kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka molemmissa navoissa on pilkkuryhmä, ryhmän pituus Auringon pinnalla alle 10°
- E suuri kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka molemmissa navoissa on pilkkuryhmä, pituus Auringon pinnalla välillä 10°–15°
- F hyvin suuri kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka molemmissa navoissa on pilkkuryhmä, pituus Auringon pinnalla yli 15°
- H penumbrallinen pilkku tai yksinapainen pilkkuryhmä

Luokituksen seuraava kirjain "p" kuvaa pilkkuryhmän suurimman pilkun ja varsinkin sen mahdollisen penumbran ulkomuotoa. Tämä voi olla:

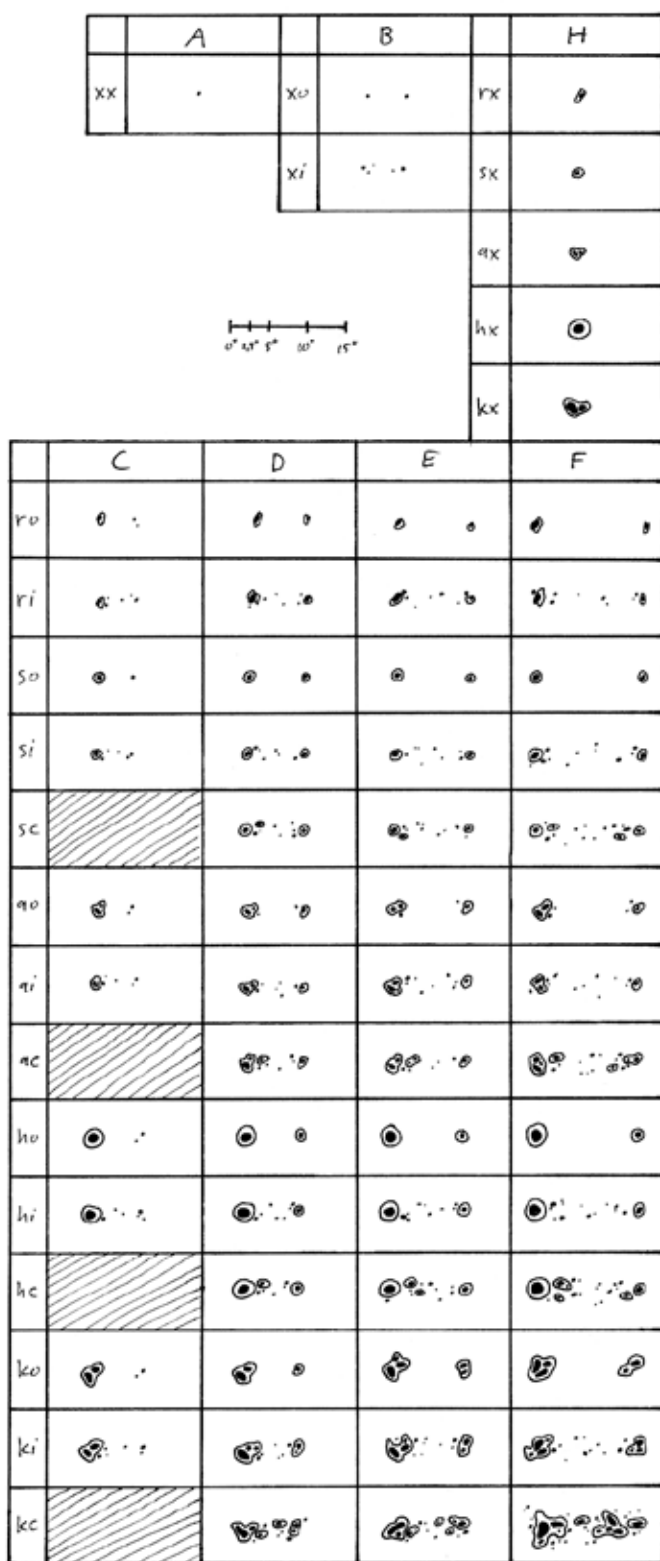
- x pilkku ilman penumbraa
- r epäsäännöllinen penumbra, joka ei täysin ympäröi pilkkua
- s symmetrinen pyöreä penumbra, joka on kooltaan alle 2,5° Auringon pinnalla
- a epäsymmetrinen monimutkainen penumbra, joka voi sisältää useampia umbria mutta on kooltaan alle 2,5° Auringon pinnalla
- h suuri symmetrinen penumbra, joka on kooltaan yli 2,5° Auringon pinnalla
- k suuri epäsymmetrinen ja monimutkainen penumbra, joka voi sisältää useampia umbria ja on kooltaan yli 2,5° Auringon pinnalla

Viimeinen kirjain "c" kuvaa pilkkuryhmän kompaktiutta tai paremminkin sen keskiosan rakenteen monimutkaisuutta. Tämä voi olla:

- x yksittäinen pilkku tai yksinapainen pilkkuryhmä
- o kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka napojen välinen alue on vapaa pilkuista
- i kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka napojen välisellä alueella on jonkin verran yksittäisiä pilkkuja, mutta ei yhtään penumbraa
- c kaksinapainen pilkkuryhmä, jonka napojen välisellä alueella on paljon pilkkuja ja vähintään yhtä näistä ympäröi penumbra.

Axx	1	Bxo	2	Cro	5	Dro	13	Ero	14	Fro	15	Hrx	4
		Bxi	3	Cri	6	Dri	16	Eri	17	Fri	18	Hax	7
				Cao	8	Dao	19	Eao	20	Fao	21	Hsx	10
				Cai	9	Dai	22	Eai	23	Fai	24	Hkx	37
				Cso	11	Dso	25	Eso	26	Fso	27	Hhx	40
				Csi	12	Dsi	28	Esi	29	Fsi	30		
				Cko	38	Dac	31	Eac	32	Fac	33		
				Cki	39	Dsc	34	Esc	35	Fsc	36		
				Cho	41	Dko	43	Eko	44	Fko	45		
				Chi	42	Dki	46	Eki	47	Fki	48		
						Dho	49	Eho	50	Fho	51		
						Dhi	52	Ehi	53	Fhi	54		
						Dkc	55	Ekc	56	Fkc	57		
						Dhc	58	Ehc	59	Fhc	60		

Taulukko 1. CV-luvun laskukavassa käytetyt McIntoshin pilkkuryhmäluokituksen painot.



Kuva 2. Kaikki mahdolliset Mc-Intoshin pilkkuryhmäluokituksen tyypit piirrettyinä samaan mittakaavaan.

Auringonpilkkulukujen laskukaavoja:

CV-luku

$$CV = C_i I_i,$$

I_i pilkkuryhmien tyyppikohtainen paino McIntoshin luokituksen mukaan (ks. taulukko 1)

Inter Sol -indeksi

$$IS = gr + grfp + grf + efp + ef,$$

gr	vähintään kaksi pilkkua sisältävien pilkkuryhmien lukumäärä
grfp	ryhmiin gr kuuluvien penumbrallisten pilkkujen lukumäärä
grf	ryhmiin gr kuuluvien penumbrattomien pilkkujen lukumäärä
efp	yksittäisten penumbrallisten pilkkujen lukumäärä
ef	yksittäisten penumbrattomien pilkkujen lukumäärä

CV-luku edustaa jälleen kerran tietyssä mielessä mielivaltaista pilkkulukua, sillä sen hyödyntämät painot perustuvat suoraan aktiivisuusjärjestykseen eikä niiden määrittämisessä ole huomioitu varsinaisia aktiivisuuden tarkkoja suhteita. Luvun etu on kuitenkin siinä, että sen laskeminen on hyvin helppoa, kunhan kaikki näkyvät pilkkuryhmät on ensin luokiteltu. Yksittäisiä pilkkuja ei CV-lukua laskiessa tarvitse missään vaiheessa laskea. Lukua ei olekaan tarkoitettu kilpailemaan muiden pilkkulukujen kanssa vaan pikemminkin tarjoamaan harrastajille uusia kokeilumahdollisuuksia Auringon aktiivisuuden seuraamiseen.

Toinen vaihtoehtoinen pilkkuluku on saksalaisen Paderboernin observatorion tähtiyhdistyksen keräämä Inter Sol indeksi (IS-indeksi). Tämä on monella tapaa perinteinen pilkkuluku, sillä siinä lasketaan eri kriteerejä täyttävien pilkkujen ja pilkkuryhmien lukumääriä yhteen (katso tietolaatikko!). Pohjalla oleva periaate ei tosin ole täysin sama kuin Wolfin ja Pettiksen pilkkuluvuissa. On oleellista huomata, että IS-indeksiä las-

kettaessa yksittäisiä pilkkuja ei lasketa pilkkuryhmiksi, toisin kuin muiden pilkkulukujen tapauksessa.

IS-indeksin voi ajatella eräänlaisena muunnoksena samasta pilkkulukuperheestä, johon perinteisempi Wolfin pilkkulukukin kuuluu. Tämä pilkkuluku on nimittäin mahdollista laskea IS-indeksin termien perusteella. Perinteiset pilkkuryhmien ja pilkkujen lukumäärät ovat $g=gr + efp + ef$ ja $f=grfp + grf + efp + ef$, joiden perusteella R on suoraan laskettavissa.

Tietääkseni Suomessa ei ole toistaiseksi kokeiltu niin CV- kuin IS-lukujen laskemista. On hyvin mahdollista, että useamman pilkkuluvun laskeminen ei ole mielekästä, kun niistä kaikki kuvaavat enemmän tai vähemmän samaa asiaa. Toisaalta etenkin CV-luku voisi olla aivan pelkästään laskentatavastaan johtuen mielenkiintoinen havaintoprojekti muiden aurinkohavaintojen kylkeen. Jos ottaa tavakseen määrittää näkemilleen pilkkuryhmille McIntoshin luokat, voi samalla vaivalla laskea suoraan vastaavan CV-luvun.

Linkit

[1] CV-lukua koordinoiva CV-Helios verkko, www.cv-helios.net/

[2] Paderbornin observatorion tähtiyhdistyksen Inter-Sol-ohjelma, www.inter-sol.org/

Auringon aktiivisuus lisääntyy

Marko Kämäräinen

Aurinkojaoston kuulumiset näyttävät nyt valoisilta Auringon aktiivisuuden lisääntyttyä. Enää ei ole niin tylsää katsella Aurinkoa edes näkyvän valon suotimella, sillä pilkkuryhmittä ovat suurempia ja monipilkkuisempia, niitä esiintyy tiheämmin ja monet kasvavat paljain silmin näkyviksi.

Kun Aurinko on hyvin aktiivinen, siinä on runsaasti auringonpilkkuja, kuten on odotettavissa vuoden 2013 paikkeilla. Kromosfääri, jonka voi havaita auringonpimennyksen aikana paljain silmin kapeana punaisena kehänä Auringon ympärillä, on nyt kiinnostava kapeakaistaisen H-alfa-suodattimen läpi nähtynä.

Kromosfäärin tavallisia piirteitä ovat kaasupilarit, spikulat, jotka nousevat Auringosta muutaman minuutin ajaksi noin 4 800 kilometrin korkeudelle. Niiden näkeminen ei ole helppoa, mutta jaosto kaipaisi kuitenkin havaintoja: ovatko ne nähtävissä ja kuinka selvästi H-alfa-aallonpituudella harrastajien laitteilla?

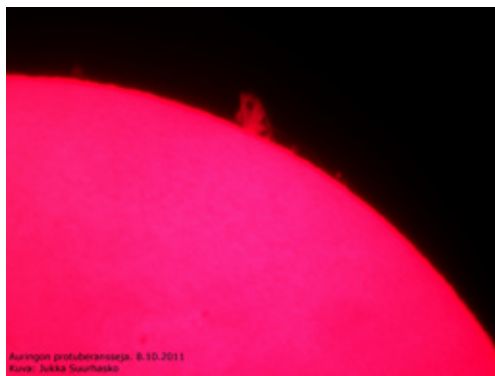
Ajankohtainen puheenaihe

Viime aikoina puheenaiheeksi on noussut sähkönjakeluverkkojen toimivuus Auringossa tapahtuneiden purkausten aiheuttamien magneettisten myrskyjen aikana.

Yhdysvalloissa vuonna 1859 vuosituhannen auringonmyrskyksi sanottu magneettinen myrsky pysäytti lennätinverkon muutaman vuorokauden ajaksi. Jos samanlainen myrsky toistuisi nyt, seuraukset voisivat olla toista luokkaa, sillä tietoliikennesatelliitit ovat hyvin herkkiä magneettisten myrskyjen aiheuttamille häiriöille.

Maanpinnalla olevat sähköjakeluverkot ovat edelleen alttiina magneettisille myrskyille. Kanadan Quebecissa vuonna 1989 noin kuusi miljoonaa ihmistä sai viettää aikaa kylmässä säässä ilman sähköä. Liikennevalot eivät toimineet, ja ihmisiä jäi kerrostalojen hisseihin niiden pysähdyttyä.

Suomessa sähkönjakeluverkosto rakennettu melko kestäviksi myös tältä varalta, joten kovin suuria häiriöitä tai sähkökatkoksia ei ole odotettavissa Auringon aktiivisuushuipunkaan aikana.



Protuberansseja Auringossa 8.10.2011. DayStar H-alfa 0,6Å-suodin. Kuva: Lahden Ursa ry, Jukka Suurhasko.

Keskiarvoja NAE-havaintoihin

Olli Manner on tehnyt paljain silmin -havaintoja (NAE, naked eye) viime vuoden lopulla. Syyskuussa havaintokeskiarvo on ollut 0,76 pilkkua ja lokakuussa 0,93 pilkkua. Vastaavasti Olli Manner havaitsi vuonna 2010 syyskuussa keskimäärin 0,42 ja lokakuussa 0,24 pilkkua.

NAE-havaintojen määrän luultavasti lisääntyy tulevina kuukausina, sillä aktiivisuuden kasvun myötä suurikokoisten pilkkujen ja pilkkuryhmien määrä Auringossa lisääntyy. NAE-havaintoja tehtäessä on kiinnitettävä silmien turvallisuuteen: havainnot tulisi tehdä riittävän suodattimen läpi (AstroSolar-kalvo).

Suodattimeksi jaosto ei suosittele hitsaajan suojalasia täysin turvallisena. Käytännössä suojalasia käytetään ymmärrettävistä syistä paljon. Siihen voisi todeta, että DIN14 vahvuus riittää muutaman sekunnin turvalliseen katseluun, vaikka kokeneet harrastajat käyttävät vaalempaakin lasia, etenkin jos Aurinko näkyy lähellä horisonttia.

Kuvia jaostolle

Jukka Suurhaskon kuvissa näkyy protuberansseja, joita on helppo kuvata vaikka tavallisella digikameralla. Suodatuksena täytyy kuitenkin käyttää kapeakaistaista H-alfa-suodinta tavallisen aurinkosuotimen (Energy Rejection Filter, ERF) lisäksi.

Aurinko tarjoaa upeaa katseltavaa lähikuukausina ja vuosina, joten turvallisia havaintoja kaikille tätä lukeville ja hienoja kuvia, joita saa lähettää jaostolle internetiin galleriaan laitettavaksi.



Protuberansseja Auringossa 8.10.2011. DayStar H-alfa, kamera Panasonic DMC-FS11. Kuva: Lahden Ursa ry, Jukka Suurhasko.

Olli Manner on tehnyt paljain silmin -havaintoja loppuvuonna ja taulukoista nähdään, että auringon aktiivisuus on pilkkujen suhteen kasvanut menneisiin "takakuukausiin", sillä 0-arvoa ei näy enää usein, joten havaitseminenkin on mukavampaa näin.

OM	SYYS -11	
Päivä	Kello	NAE
2	15.40	0
4	16.10	1
7	15.00	1
10	13.25	1
11	14.40	1
16	15.30	0
20	11.50	1
23	15.05	0
24	12.25	1
25	11.20	1
27	15.00	1
28	10.30	1
30	11.45	1

OM	MARRAS -11	
Päivä	Kello	NAE
4	12.05	1
9	09.10	1
10	12.00	1
15	09.35	0
20	10.15	0

OM	LOKA -11	
Päivä	Kello	NAE
1	10.20	2
2	12.55	2
4	10.40	0
5	15.00	0
7	14.35	1
8	14.00	0
9	14.30	1
12	14.30	2
14	12.50	1
16	10.40	1
20	14.10	0
24	13.10	1
29	11.05	1
30	09.00	1
31	09.05	1

OM	JOULU -11	
Päivä	Kello	NAE
13	12.20	0

Komeetta Garradd korkealla

Veikko Mäkelä

Kevään myötä komeetta Garradd nousee komeasti näkyville. Syksyn kirkkausennusteita on korjattu aavistuksen alaspäin. Syksyn havainnoista paljastui selvä kaksoispyrstö. Muita syyskauden komeettoja olivat 78P/Gehrels 2 ja 213P/Van Ness.

Komeetta C/2099 P1 (Garradd) oli loppusyksyn ja alkutalven Herkuleksen tähdistön itäreunassa ja laski luoteeseen jo alkuillasta. Marraskuulla pyrstötähden liikesuunta kääntyi kohti pohjoista, ja vuodenvaihteen jälkeen sen liike on nopeutunut kovaa vauhtia.

Vuoden 2012 alkupäivinä pyrstötähti muuttui Etelä-Suomessakin sirkumpolaarikseksi eli se ei enää laskeutunut horisonttiin. Tammikuun lopulla tosin komeetta käy vielä myöhäisillan tunteina pohjoisessa ollessaan melko matalalla, vain 10° korkeudella. Tilanne kuitenkin paranee pian.

Garradd siirtyy 13.2. Herkuleksesta Lohikäärmeeseen vajaa kymmenen astetta ”Lohikäärmeen pään” länsipuolella. Liike nopeutuu, ja jo 29.2. komeetta hypää Pienen karhun puolelle. Maaliskuun 10. päivän tienoilla kohteen siirtyessä Pienestä karhusta takaisin Lohikäärmeeseen komeetan paikka taivaanpallolla on suurimmillaan. Garradd saavuttaa tuolloin yli +70° deklinaation. Pyrstötähti on tällöin aivan taivaanlaella.

Maaliskuun 16. Garradd siirtyy Ison karhun puolelle. Kuun lopulla se kulkee ”karhun pään” läpi ja jatkaa

Komeetta C/2009 P1 (Garradd) ohittaa keväällä useita syvän taivaan kohteita. Radan varrella on nyt erityisesti galakseja. UGC 9749:n eli Ursa Minor Dwarf -kääpiögalaksin yli komeetta menee päiväsaikaan.

pvm	kohde	etäisyys
3.2.	M92	n. 30'
11.–12.2.	NGC 6229	n. 2° 45'
26.2.	NGC 6015	n. 45'
2.3.	UGC 9749	0'
14.3.	NGC 4236	n. 50'
21.3.	IC 2574	n. 2° 30'
24.3.	M81	n. 5°

kohti ”etukäpälän” tähtiä Ioota (Talitha) ja Kappa Ursae Majorista, joiden välistä komeetta kulkee 14.4. Päivää myöhemmin pyrstötähti siirtyy Ilvekseen.

Komeettaa C/2009 P1 (Garradd) on mahdollista seurata Etelä-Suomen viimeisille pimeille öille. Kohde siirtyy Krapuun 11.5. nelisen astetta Ioota Cancrin pohjoispuolella. Tällöin kohteen elongaatio on vielä noin 75° Auringosta.

Tarkistus kirkkausennusteisiin

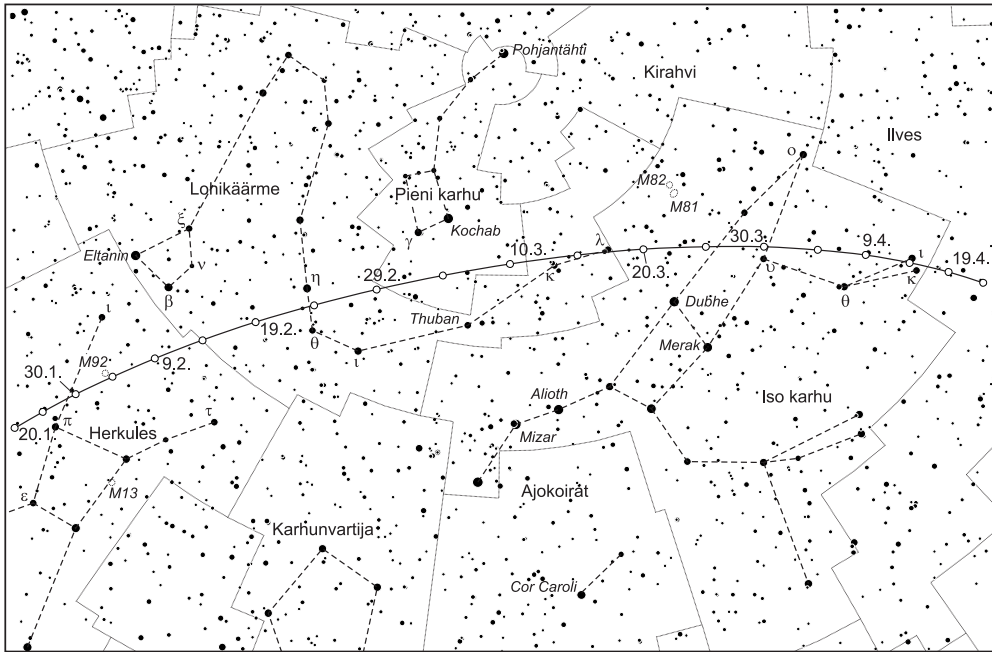
Syksyllä Garraddin arveltiin saavuttavan jopa paljain silmin näkymisen rajan helmikuun loppupuolella. Komeetan kirkkauskehitys ei ole ollut aivan odotettu, ja **Seiichi Yoshida** tarkasti tammikuun puolivälissä ennustettaan havaintojen perusteella. Tämä tieto jäi harmillisesti pois Tähdet ja avaruuden tammikuun numerosta, jossa vielä oletetaan komeetan saavuttavan 5,5 magnitudin kirkkauden.

Näyttää siltä, että helmikuun 20.–30. päivän tienoilla komeetan ollessa Lohikäärmeessä kirkkaus kohoaa noin 6,0–6,5 magnitudiin. Virallinen Pikkuplaneettakeskuksen efemeridi on vielä vähän varovaisempi ja lupaa 7,0 magnitudia. Tämä lienee alakanttiin, sillä komeetan kirkkaus on jo nyt tuota 7 magnitudin luokkaa. Vaikkei paljain silmin näkyvyyttä saavutetaisikaan, komeetta on edelleen hyvä kiikari- ja valokuvauskohde.

Maaliskuun alkupuolella kirkkaus kääntyy vähitellen laskuun. Magnitudin 7,0 raja saavutetaan maaliskuun lopulla Iossa karhussa. Karhun ”etukäpälän” ohituksen aikaan 15.4. ollaan jo 8 magnitudissa ja toukokuun alkupuolella kirkkaus on vajonnut 9 magnitudiin.

Havainnoja syksyltä

Komeetta Garradia havaittiin ahkerasti loppukesästä ja alkusyksystä. Loka–joulukuussa havainnot olivat vähissä, osittain säiden, osittain se vuoksi, että komeetta laski horisonttiin varhain illalla.



Komeetan C/2009 P1 (Garradd) rata 20.1.–24.4.2012. Paikat on merkitty viiden päivän välein kello 0.00 Suomen aikaa. Tähtiä kartassa on 7 magnitudiin.

Kirkkaus- ja tiivistymisastehavaintoja oli vain kolmelta havaintajalta: **Antti Kuosmaselta**, **Toni Veikkolaiselta** ja **Leo Holmbergiltä**. Niissä ei ole mitään yllätystä. Magnitudit olivat alkuperäisen ennusteen mukaisia. Tiivistymisaste komeetalla oli syyskuun alussa noin 5–6.

Sitten Ursa Minorin 5/2011 jälkeen on tullut runsaasti lisäaineistoa koma- ja pyrstöhavaintoihin. Vaikka havainnoissa on hajontaa paljon riippuen säästä, valotusajoista ja havaintoinstrumenteista jonkunlaisia trendejä on nähtävissä. Koman halkaisija oli suurimmillaan elo-syyskuun vaihteessa, jolloin komeettakin oli lähimmillään Maata. Parhaimmillaan mittasin liki 10 kaariminuutin halkaisijoita, **Timo Kantolalla** 8.8.

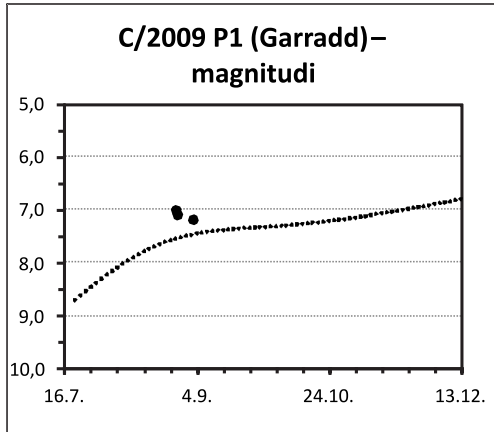
jopa 13'. Syksyn edetessä tulokset vähän pienenevät, joka on järkeenkäypää Maa-etäisyyden kasvun kanssa.

Pyrstöhavainnoissa ei koman kaltaista trendiä ole niin selvästi. Sen pituus ei olekaan etäisyysriippuvaista, sillä lähestyessään Aurinkoa pyrstö yleensä aktivoituu ja pitenee. Usein komeetan pyrstö on parhaimmillaan vasta perihelin jälkeen. Lähimmillään Aurinkoa Garradd oli vasta 23.12.2011. Havaintogeometria toki voi vaikuttaa havaintoihin siten, että katsomme pyrstö enemmän sen myötäisesti pyrstö voi näyttää lyhyemmältä. Ja toki lähempää katsottuna pyrstö näyttää pitemmältä.

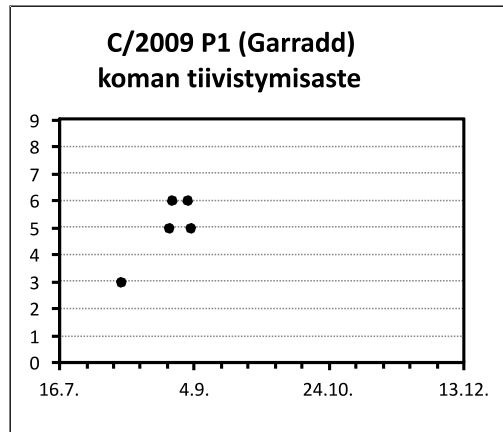
Heinä-elokuulla Garraddilla näkyi selvästi vain yksi pyrstö. Se näyttää kuvissa lähinnä pölypyrstöltä. Parhaimmillaan sitä havaittiin jopa 25 kaariminuuttia, mutta tyypillisesti vähemmän. Ensimmäiset viitteet myös kaasupyrtstön olemassaolosta löytyvät **Rauno Päivisen** 17.9. ja Antti Kuosmasen 22.9. ottamista kuvista. Näissä pyrstöjen kulmaero on noin 20 astetta. **Jorma Mäntylän** kuvassa 22.10. ero on jo 35° ja **Tapio Lahtisella** sekä **Pertti Seppälällä** 26.11. peräti 40–45°. Noissa kuvissa pyrstöt sojottavat komeasti erilleen.

C/2009 P1 (Garradd) -havaintoja raportoivat

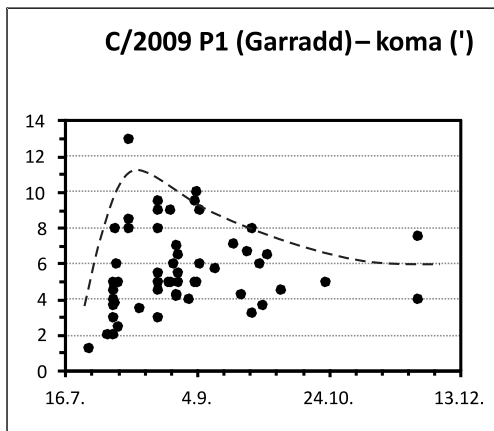
Veli-Pekka Hentunen	Jyri Lehtinen
Leo Holmberg	Esko Lyytinen
Sami Jumppanen	Jorma Mäntylä
Kari Kalervo	Juha Ojanperä
Veijo Kallio	Henri Peltonen
Timo Kantola	Rauno Päivinen
Vesa Kousa	Jorma Ryske
Antti Kuosmanen	Pertti Seppälä
Tapio Lahtinen	Toni Veikkolainen



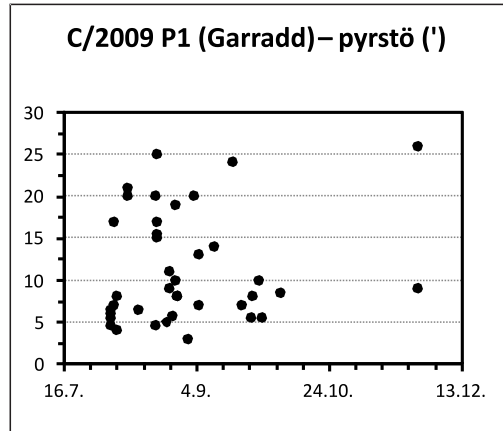
Komeetan C/2009 P1 (Garradd) kirkkauhavaintoja. Pisteiviivalla on kuvattu Seiichi Yoshidan tarkennettu kirkkauseennuste.



Komeetan C/2009 P1 (Garradd) koman tiivistymisasteen (DC) havaintoja. Tiivistymisaste on noin 5,5.



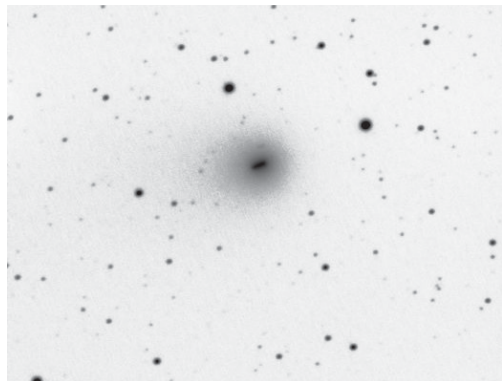
Havaintoja komeetan C/2009 P1 (Garradd) koman halkaisijasta. Yksikkönä on kaariminuutti. Katkoviivalla on merkitty summittainen arvio koman koon kehityksestä.



Havaintoja komeetan C/2009 P1 (Garradd) pyrstön pituudesta. Yksikkönä on kaariminuutti. Havainnoissa on hajontaa, ja tulos riippuu havaintotavasta, valotus-ajoista ja sääolosuhteista.



C/2009 P1 (Garradd) 4.15.9.2011 kello 0.45. Canon D60, 200 mm/f5,6, 3 × 60 s. Kuva: Sami Jumppanen, Mikkeli.



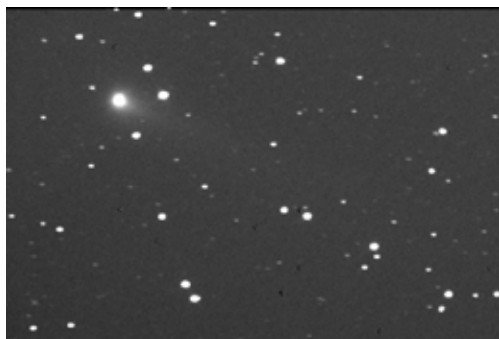
C/2009 P1 (Garradd) 28./29.9.2011 kello 22.45–57 UT. C235/2350, Atik 314E, 10 × 40 s. Kuva: Vesa Kousa, Teneriffa, Kanarian saaret, Espanja.



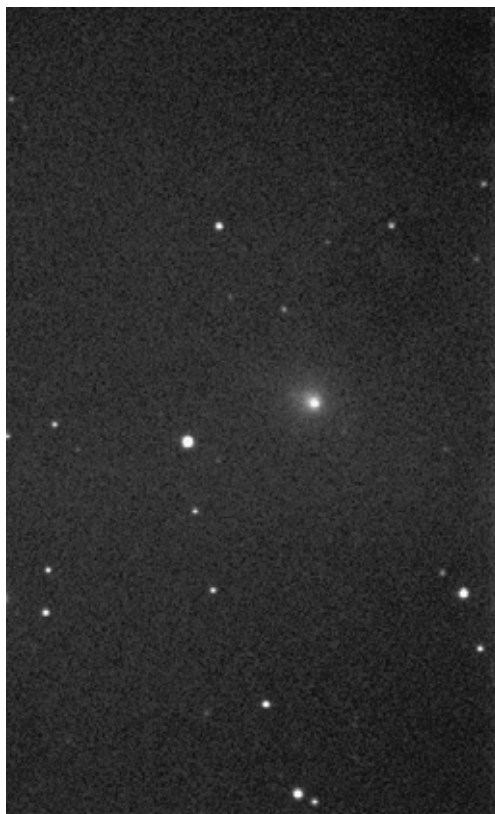
C/2009 P1 (Garradd) 22./23.9.2011 kello 22.16. Atik ATK 16HR, 200 mm/f2,8, 8 × 120 s. Kuva: Antti Kuosmanen, Nummi-Pusula.



C/2009 P1 (Garradd) 26./27.11.2011 kello 17.06–44. C200/2000, Atik 314L+, 20 × 120 s. Kuva: Tapio Lahinen, Tampere.



78P/Gehrels 2 30.9./1.10.2011 kello 00.21. M400/2000, Atik ATK 16HR, 7 × 90 s. Kuva: Veijo Kallio, Lumijoki.



78P/Gehrels 2 21./22.10.2011 kello 23.40 UT. C235/2350, Atik 314E. Kuva: Vesa Kousa, Teneriffa, Kanarian saaret, Espanja.

78P/Gehrels 2

Tom Gehrels Arizonan Lunar and Planetary Laboratorysta löysi komeetan tutkiessaan Palomarin observatorion 122 cm:n Schmidt-teleskoopilla ottamiaan valokuvalevyjä. Diffuusi komeettamainen kohde löytyi 29. ja 30.9. sekä 4. ja 5.10.1973 otetuista kuvista. Kometta oli löytyessään noin 15–16 mag ja sillä oli viuhkanmuotoinen 2 kaariminuutin pyrstö.

Komeetalla on 7,23 vuoden jakso ja löytövuosi mukaan lukien se havaittu kuudessa eri perihelissä, joista tuorein oli 12.1.2012. Rata on melko soikea, sillä eksentrisyys $e = 0,463$. Rata on kuitenkin hyvin aurinkokunnan tasossa. Inkliinaatio i on $6,3^\circ$. Perihelietäisyys on peräti 2,01 AU.

Komeetta on liikkunut syyskaudella ja alkutalvesta Kaloissa. Kirkkaushavainnoissa on järkyttävän paljon hajontaa. Arviot vaihtelevat 10–15 magnitudin välillä, pääosin kuitenkin noin 13,5–14 magnitudissa. **Veijo Kallion, Vesa Kousan** ja Tapio Lahtisen kuvissa näkyy 1–2 kaariminuutin komalla varustettu kohde, jolla näkyy muutaman kaariminuutin pyrstö. Parhaimmillaan mittaa on Veijon 30.9./1.10.2011 kuvassa, peräti $13'$.

Veijo Kalliolla on tästä komeetasta havaintoja myös edellisestä perihelistä vuodelta 2004.

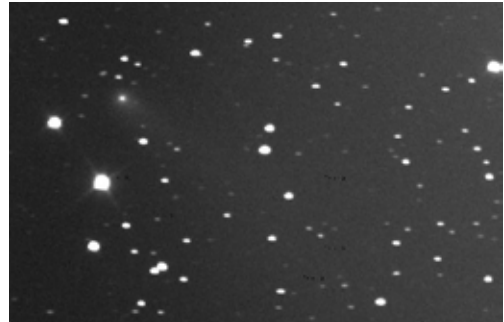
213P/Van Ness

Michael E. van Ness Lowellin observatoriosta Arizonasta löysi syyskuun 10. päivä vuonna 2005 noin 17 magnitudin komeetan, jolla oli kohtalaisen tiivis venynyt koma. Kohde löytyi kolmesta 59 cm:n LONEOS Schmidt -teleskoopilla ja CCD-kameralla otetusta ku-

vasta. Komeetalla oli parinkymmenen kaarisekunnin mittainen viuhkamainen pyrstö. Riippumaton varmistus kohteelle saatiin Andrushivkan tähtitieteellisestä observatorista Ukrainasta puolisen vuorokautta myöhemmin. Sittemmin komeetta löytyi jo elokuussa 2005 otetuista LINEAR-ohjelman kuvista.

Komeetta kiertää Aurinkoa 6,33 jaksolla soikeahkolla radalla ($e = 0,380$). Inkliinaatio on 10 asteen luokkaa ja perihelietäisyys on kaukana Marsin radan takana ($q = 2,12$ AU). Viimeisin periheli oli 16.6.2011. Komeetan on havaittu nyt jakautuneen ainakin neljään osaan. Näistä ainoastaan pääkomponentti oli järkevästi havaittavissa, noin 13 magnitudissa. Muut palaset olivat 20 magnitudia tai himmeämpiä. Kohde oli syksyllä Gehrelsin tavoin Kaloissa.

Suomessa Van Nessiä ovat havainneet Veijo Kallio, Rauno Päivinen ja Tapio Lahtinen. Kuvissa näkyy noin yhden kaariminuutin koma, mutta pyrstö on kohtuullinen. Veijon 6./7.9. kuvassa sillä on mittaa $21'$. Tämä kuva on julkaistu Ursa Minor 5/2011:ssä.



213P/Van Ness 30.9./1.10.2011 kello 23.53. M400/2000, Atik ATK 16HR, 7 × 90 s. Kuva: Veijo Kallio, Lumijoki.

Artikkeliin liittyviä komeettakuvia on takakannessa ja sen sisäsivulla.

Linkit

Jaoston komeettasivut, www.ursa.fi/ursa/jaostot/kpk/komeetat

Talven meteoriparvet

Markku Nissinen

Geminidien meteoriparven havaittu aktiivisuus oli suurempi, mitä ennustettiin, mutta visuaalihavaintoja ei siitä parvesta tullut jaostoon. Ursidien meteoriparvesta ei ole käytettävissä maailmanlaajuisista yhteenvetoa, mutta sitä havaittiin myös Suomessa. Kvadrantidien aktiivisuus oli hieman pienempi, mitä ennusteissa oli arveltu.

Kansainvälisen meteorijärjestön kalenterissa vuodelle 2011 ei ollut erillistä ennusteartikkelia geminideistä. Meteorikalenterissa kaikille parville ei ole erillistä tarkempaa artikkelia. Jokaisesta parvesta kuitenkin toivotaan havaintoja. Erillisen tarkemmat ennusteet sisältävän artikkelin puuttuminen meteorikalenterista ei saisi siis aiheuttaa sitä, ettei havaintoja tehtäisi ollenkaan siitä parvesta sinä vuonna.

Parvitaulukossa oli mainittu geminidien meteoriparven aktiivisuuden maksimiksi arvo ZHR = 120. Aktiivisuuden huippu piti esiintyä 14.12 ja parveen kuluvia meteoreja oli ennustettu nähtävän 7.–17.12.2011 välillä. Geminidit ovat aktiivisia siis melko lyhyen aikaa verrattuna moneen muuhun parveen.

Visuaalisten havaintojen maailmanlaajuisessa yhteenvedossa on geminidien maksimiarvoksi saatu ZHR = 198 ja maksimi on esiintynyt 14.12.2011 kello 16.47 Suomen aikaa. Aktiivisuus pysyi lähes koko yön suurempana kuin mitä ennusteissa oli mainittu maksimiarvoksi. Mistään lyhytaikaisesta aktiivisuuden kohoamisesta ei ole ollut nyt kysymys.

Havaintojen mukaan koko yön 14./15.12.2011 aktiivisuus on ollut yli ZHR = 120. Yhtään visuaalista havaintoa ei ole Suomesta tullut kuitenkaan geminideistä meteorijaostoon. Kuu valaisi taivasta maksimin aikaan melko pahasti. Geminidejä havaittiin 21 maassa ja havaintoja oli 48 kappaletta. meteoreja havaittiin yhteensä 1475 kappaletta. Parven populaatioindeksi oli 2,6, joka arvo kertoo meteorien olleen himmeitä. Mitä suurempi populaatioindeksi on, sitä himmeämpiä meteorit ovat olleet keskimäärin.

Ursideista ei ole tarkempaa yhteenvetoa IMO:n kotisivulla, joten tuloksista ei pysty kertomaan, kuin suomalaisten havaintojen osalta. Suomessa **Vesa Törnqvist** on tehnyt havaintoja ursideista. Hänen havaintonsa on taulukossa 1. Vesa on tehnyt havaintonsa jouluaattoiltana. Ei olekaan mikään ihme, että tätä parvea kutsutaan leikkimielisesti havaintojen keskuudessa joulutähdenlentoparveksi.

Tammikuun alun lyhytaikaiselle, mutta aktiivisuudeltaan usein hyvälle meteoriparvi kvadrantideille ennustettiin aktiivisuutta ZHR = 100. Maksimin piti esiintyä 4.1.2012 kello 9.20 Suomen aikaa. Kalenteriin oli ilmoitettu varaukseksi lisäksi, että aktiivisuus voi vaihdella ZHR-arvojen 60–200 välillä, siis varsin laajasti. Uudessa kalenterissa on parven aktiivisuusajaksi merkitty varsin laaja aikaväli. Parven on ilmoitettu olevan aktiivinen 28.12. ja 12.1. välillä vuosittain.

Havaintojen mukaan kvadrantidien maksimin aktiivisuus on ollut ZHR = 83 ja maksimi on esiintynyt 4.1.2012 kello 20.12 Suomen aikaa. Aktiivisuuden profiili on kuitenkin varsin laakea ja myös edellisenä yönä aktiivisuus on ollut melkein yhtä korkea, kuin mitä havaintojen mukaisen maksimin aikaan. Kvadrantideja havaittiin 22 maassa ja havaintoja oli yhteensä 56. Kvadrantideja havaittiin yhteensä 1811 kappaletta. Kvadrantidien populaatioindeksi oli 2,1. Keskimäärin havaitut meteorit olivat siis kirikkaampia, kuin mitä geminidien parven meteorit olivat.

Kvadrantidien aktiivisuuden laimeus ennusteisiin nähden on tutkimuksen kannalta oikeastaan hyväkin asia, sillä sehän vain osoittaa sen, että emme vielä joko pysty mallintamaan asioita riittävän tarkasti tai emme tiedä kaikkia vaikuttavia seikkoja riittävän tarkasti. Työtä siis riittää tältäkin osin myös jatkossa meteoritutkijoille.

Meteorihavainnot taivaanvaihdoissa

Kuten usea lukija on varmasti jo huomannut, on *Ursan Tähdet* ja *Avaruus* -lehdelle tullut uusi hieno havaintojen keräysjärjestelmä Taivaanvahti. Samalla on ollut varmasti helppo huomata, että myös yhdistyksen kotisivut ovat uusiutuneet vuoden vaihteen tienoilla.

Meteorijaoston kotisivut ovat sinänsä pysyneet samoina. Niille pääsee *Ursan* kotisivujen kautta etusivun kohdasta *Harrastus* ja sen jälkeen valitsemalla jaostot ja meteorit. Meteorijaoston kotisivujen linkitysosoite on pysynyt samana, joten jo olemassa olevien muilta

Taulukko 1. Suomalaiset meteorihavainnot 24.–25.12.2011

Pvm	Alku	Loppu	Kesto	Lm	F	URS	S	Havaitsijat
24./25.12.	0.55	2.07	1.20	5,40	1,00	1	6	TORVE
Yhteensä			1.20			1	6	1 havaitsija

Observers/Havaitsijat: TORVE = Vesa Törnqvist,
URS = ursidit, S = sporadiset, Aika UT+2

sivuilta osoittavien linkkien pitäisi edelleen toimia kuten ennenkin.

Taivaanvahtiin pääsee Ursan etusivun kautta. Meteorihavainnolle ei ole erillistä kategoriaa, vaan meteoriaiheisen havainnon voi jättää painamalla nappia, jossa lukee ”tähdet ja aurinkokunta”. Havainnon kohteeksi valitaan meteoriparvi. Kirkkaalle meteorille eli tulipallopelle on oma erillinen lomakkeensa järjestelmässä. En tarkemmin käy läpi tulipallojen havaintolomaketta nyt tässä yhteydessä. Tulipallohavainnot käsittelee tulipallotyöryhmä, ne eivät kuulu meteorijaoston havaintojen aihepiiriin.

Taivaanvahtiin voi syöttää kuvan tai havainnon tekstimuodossa. Tämä järjestelmä ei korvaa meteoriparvista tehtäviä laskentahavainnoja, jotka edelleen lähetetään IMO:lle suoraan heidän oman sähköisen raportointijärjestelmänsä kautta. Meteorijaostolle voi edelleen lähetetään havainnot paperimuodossa havaintolomakkeella, joista kootut tiedot lähetetään edelleen eteenpäin IMO:lle.

Meteorikuvat voi syöttää helposti uuteen järjestelmään. Kuvat voi edelleen lähettää myös suoraan meteorijaostoon. Erityisesti Ursa Minorin tai jaoston havaintoyhteenvetoon tarkoitetut kuvat ja havainnot voi edelleen lähettää suoraan meteorijaostoon ja ne voi laittaa myös uuteen järjestelmään. Jaosto kannustaa havaitsijoita käyttämään Taivaanvahtia aktiivisesti.

Havainto tulee varsin nopeasti näkyville, motivaatio havainnon tekoonkin on varmasti suurempi silloin, kun että joutuisi odottamaan kauan, ennen kuin havainto julkaistaan esimerkiksi painetussa lehdessä. Joissain tilanteissa on paljonkin hyötyä siitä, että havainto tulee saataville ilman suuria viiveitä.

Uudessa järjestelmässä mainitaan havaintojen syöttösivulla, että havainnot käsittelevät Ursan jaostot. Tämä tarkoittaa jaostoon liittyen sitä, että meteorijaoston on tarkoitus käsitellä kuvia ja havainnoja myös Taivaanvahdista. Havaintojen syöttösivulla on ruutu, johon rastin laittamalla voi estää nimensä näkymisen havainnon yhteydessä. Mikäli lupaa ei ole annettu, ei meteorijaosto käytä niitä havainnoita siten, että havaitsijan nimi tulisi näkyviin.

Järjestelmään syötettyjä havainnoja pystyy katsomaan varsin monipuolisesti. Järjestelmän suunnittelijat ja toteuttajat ovat tehneet todella hyvää työtä. Tietääkseni vastaavaa järjestelmää ei ole toteutettu oikeastaan missään muualla lähellekään samanlaisena, kuin se on nyt toteutettuna Suomessa.

Haaveena tällainen havaintojen raportointijärjestelmä on ollut monellakin jaostolla ja muutama jaosto on sellaisen omin voimin toteuttanut jo aikaisemmin. Ne järjestelmät toki jäävät edelleen olemaan.

Uusi järjestelmä on siitakin hyvä, että samanlainen raportointijärjestelmän toteutus on nyt olemassa kaikkien jaostojen aihepiiriin kuuluville havainnoille. Yleisö osaa siis nyt raportoida kaikenlaisia havainnoita saman ohjeen mukaan, mikä on aivan loistava asia. Erillisiä ohjeita ei nyt siis tarvita, kerran kun on oppinut, että miten havainto raportoidaan, on pieni kynnys lähettää lisäksi vaikkapa toiselta aihepiiristä oleva havainto.

Käytettävyys on erittäin hyvällä tasolla ja sivujen toteutus on selkeä, kaikkia asioita on mietitty varmasti suunnitteluvaiheessa hyvinkin tarkasti. Järjestelmän toteutus ei ole varmasti ollut kaikkein helpoimpia hommia, mutta hyvin ovat tekijät siitä suoriutuneet.

Taivaanvahdissa on jo nyt useita meteorikuvia. Jos ette ole jo käyneet katsomassa, niin nyt on aika tutustua tuohon uuteen hienoon järjestelmään ja alkaa käyttämään sitä havaintojen ja kuvien raportoinnissa suoraan jaostolle tapahtuvan raportoinnin rinnalla.

Linkit

- [1] Kansainvälinen meteorijärjestö IMO, www.imo.net
- [2] Ursan meteorijaosto, www.ursa.fi/ursa/jaostot/meteorit
- [3] Ursan kotisivu, www.ursa.fi
- [4] Taivaanvahtiin pääsee myös seuraavasta osoitteesta, www.taivaanvahti.fi

Asteroidi Eros kirkkaimmillaan

Matti Suhonen

Asteroidi 433 Eros on hyvin pitkän ajan jälkeen jälleen pientenkin kaukoputkien ulottuvilla. Eros on oppositiossa 20. helmikuuta noin 8 astetta Vesikäärmeen Myy-tähden lounaispuolella. Havaintomahdollisuudet ovat hyvät vielä helmikuun alkupuoliskolla.

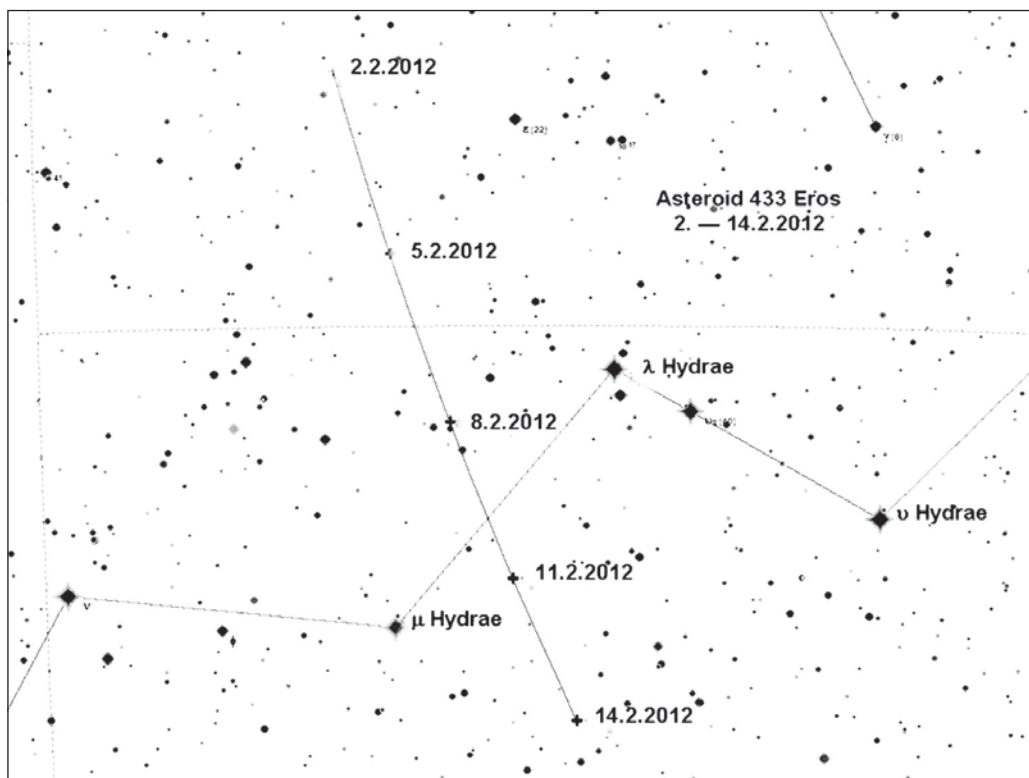
Asteroidin 433 Eros edellinen hyvä oppositio oli vuonna 1975. Etäisyys Maasta oli silloin 0,15 tähtitieteellistä yksikköä eli 22 miljoonaa kilometriä. Nyt sen etäisyys Maahan on viitisen miljoonaa kilometriä suurempi.

Helmikuun puolivälin jälkeen Eros on taivaalla havaintojen kannalta liian alhaalla. Se ei kuitenkaan katoa kokonaan Etelä-Suomen horisontin alapuolelle, sillä Eroksen liike muuttuu eteneväksi 17. maaliskuuta, jolloin asteroidi on Helsingissä vielä yhden asteen korkeudessa. Kesäkuun ensimmäisellä viikolla asteroidi on kivunnut Maljan tähdistöön Tseetta Cra-

teris -tähden eteläpuolelle deklinaation -21 astetta tuntumaan.

Eroksen pyörimisestä aiheutuva kirkkauden muutos on huomattavan suuri, noin 1,5 magnitudia. Yhden havaintoyön aikana sen kirkkaus vaihtelee ilmeisesti arvojen 7,9 ja 9,3 magnitudin välillä. Kirkkauksia voi määrittää CCD-kameroiden lisäksi kaukoputkella katselemalla.

Muita havaintomuotoja ovat Eroksen etsiminen valmiin kartan avulla, asteroidin paikan merkitseminen havaintolomakkeelle useaan kertaan yhden illan ai-



Kuva 1. Asteroidin 433 Eros liike taivaalla 2.–14.2.2012

Taulukko 1. Asteroidin 433 Eros paikat helmikuussa 2012

	Rekt. h m s	Dekl. ° ' "	kirkkaus	Liike "/min	PA °
2. 2.12	10 31 06,8	-06 56 25	8,5	2,74	197,5
3.2.12	10 29 55,8	-07 58 41	8,5	2,71	198,4
4.2.12	10 28 41,8	-08 59 53	8,5	2,68	199,3
5.2.12	10 27 25,0	-09 59 56	8,6	2,64	200,1
6.2.12	10 26 5,7	-10 58 43	8,6	2,59	201,0
7.2.12	10 24 44,1	-11 56 09	8,6	2,55	201,9
8.2.12	10 23 20,3	-12 52 10	8,6	2,49	202,8
9.2.12	10 21 54,7	-13 46 40	8,6	2,44	203,7
10.2.12	10 20 27,4	-14 39 35	8,6	2,38	204,6
11.2.12	10 18 58,7	-15 30 52	8,6	2,32	205,5
12.2.12	10 17 28,7	-16 20 27	8,6	2,26	206,4
13.2.12	10 15 57,8	-17 08 17	8,6	2,20	207,4
14.2.12	10 14 26,2	-17 54 19	8,7	2,13	208,3
15.2.12	10 12 54,2	-18 38 33	8,7	2,06	209,3

kana. Kaukokäyttöisiä kaukoputkia hyödyntävät voivat kuvata asteroidia myös helmikuun puolivälin jälkeen.

Eroksen koordinaatteja on oheisessa taulukossa. Ne on laadittu lähteen [1] perusteella. Myös oheinen etsintäkartta on laadittu saman lähteen antaman SkyMap-ohjelman rataelementtiedon perusteella. Elementtien epookki on 14.3.2012. Laskentapalvelun mukaan Eroksen havainnot ovat toivottavia helmikuun ensimmäisen ja maaliskuun toisen päivän välisenä aikana.

Taulukko kertoo, että asteroidin liike taivaalla on huomattavan suuri, jopa 2,74 kaarisekuntia minuutissa tai yhtä monta kaariminuuttia tunnissa noin 18 astetta eteläsuunnasta länteen päin.

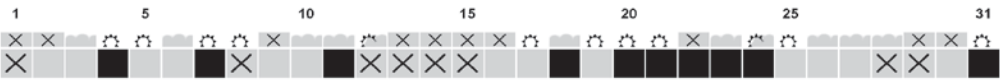
Kertokaa havainnoistanne Taivaanvahti-sivuston lisäksi myös minulle. En välttämättä löydä havaintojanne Taivaanvahdist.

Linkit

[1] IAUn Minor Planet Centerin efemeridiien laskentapalvelu, www.minorplanetcenter.net/iau/MPEph/MPEph.html

Kelikalenteri 2011

Lokaku

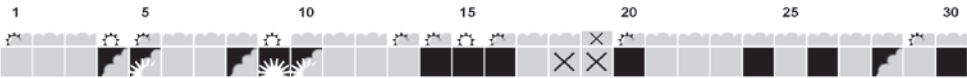


Leo Holmberg, Helsinki



Leo Holmberg, Karjaa

Marraskuu



Veikko Mäkelä, Helsinki



Olli Manner, Helsinki



Leo Holmberg, Helsinki



Leo Holmberg, Karjaa



Matti Suhonen, Helsinki



Matti Suhonen, Lahti



Ensio Mustonen, Pori



Marja-Leena Väisänen, Vaasa

Kelikalenterin merkien selitykset

	Selkeää	Puolioliivista	Pilvistä	Erikyinen häiriö (esim. utua)	Ei havaintoa
Päivällä:					
Yöllä:					
Valoisa yö: (esim. kesäyö tai kuutamo)					
Kirkas yö:					

Joulukuu

1 5 10 15 20 25 31



Veikko Mäkelä, Helsinki



Olli Manner, Helsinki



Matti Suhonen, Helsinki



Matti Suhonen, Lahti



Ensio Mustonen, Pori



Marja-Leena Väisänen, Vaasa

Tammi-helmikuun havainnot 10.3. mennessä Kelikalenteriin.

www.ursa.fi/ursa/jaostot/saa/kelilom.html

Phobos-Grunt tuhoutui

Leo Wikholm

Venäjän epäonninen Mars-luotain tuhoutui viimein tammikuun 15. päivän iltana Suomen aikaa Tyyneen valtameren Chilen rannikon läheisyyteen. Marraskuun 8. päivänä avaruuteen laukaistun luotaimen määränpäänä oli Mars-planeetta, mutta luotain mykistyi pian laukaisunsa jälkeen ja se jäi Maata kiertävälle radalle.

Phobos-Grunt-luotaimen päätehtävänä oli Marsin ja sen Phobos-kuun tutkiminen. Se olisi saavuttanut Mars-planeetan lokakuussa. Tuolloin siitä olisi irtautunut kiinalaisvalmisteinen Yinghuo 1 -alus Marsia kiertävälle radalle. Helmikuussa 2013 luotaimesta olisi irtautunut pieni laskeutumisasutus Phoboksen pinnalle näyttöä keräämään. Kerätyt näyttöet olisi palautettu Maahan elokuussa 2014.

Phobos-Grunt-luotain oli pienen linja-auton kokoinen rakennelma, jonka kokonaismassa polttoaineineen oli 13 500 kg. Koska varsinainen matka ei päässyt koskaan alkamaan, sen polttoainetankit olivat täynnä myrkyllistä hydratsiinia. Tästä arveltiin olevan jopa vaaraa paluun yhteydessä, mutta paluun yhteydessä syntyvä kuumuus saa polttoainetankit tehokkaasti tuhoutumaan ilmakehässä.

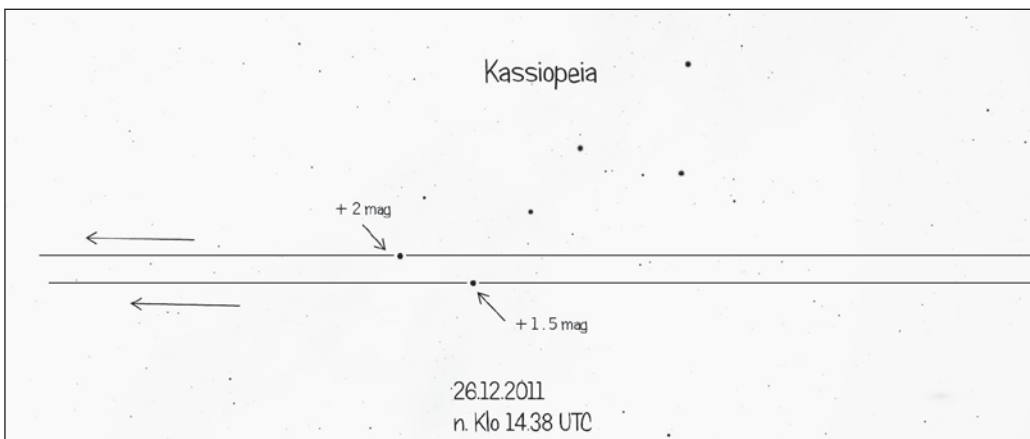
Luotaimesta arveltiin saapuvan kappaleita maanpinnalle muutaman sadan kilon edestä, niiden joukossa myös hyvin kuumuutta kestävä Phobos-kuun pinnalle tarkoitettu 7,5 kg:n painoinen laskeutumisasutus.

Ennen tuhoutumistaan Phobos-Grunt onnistuttiin havaitsemaan useiden satelliittiharrastajien avulla eri puolilla maailmaa. Belgialainen **Ralf Vandenberg** onnistui myös ottamaan lähikuvia luotaimesta kauko-putkellaan. Phobos-Grunt havaittiin usein kirkkaana helposti paljain silmin havaittavana kohteena taivaalla ja aivan viimeisillä kierroksillaan sen kirkkaudessa oli voimakasta vaihtelua, mikä johtui luotaimen pyörimisestä.

Sojuz-raketti aiheutti näyttävän valoilmion

Sojuz-raketin tuhoutuminen aiheutti hienon valoilmion Keski-Euroopan taivaalla jouluaaton iltana. Ensimmäiset havainnot kohteesta tehtiin jo Uudessa-Seelannissa kello 17.37, jolloin taivaalla erottui voimakkaasti kirkkauttaan muuttava kohde. Välähtelevän satelliitin kirkkaus nousi paikoitellen -1 suuruusluokkaan.

Hetkeä myöhemmin useat harrastajat ja taivaantarkkailijat kertoivat taivaalla näkyneestä voimakkaasti



Tapaninpäivän iltana taivaalla näkyi kaksi rinnakkain kulkenutta satelliittia. Eero Rantalaihon jäljityksen perusteella kyseessä olivat ylempänä Iridium 65 (1998-021D) sekä Iridium 74 (1998-032D). Havainnon teki Antero Olkkonen.

Poimintoja marras-joulukuun satelliittihavainnoista

Satelliitti	Designaatio	Pvm	Kello	HAV	Huomioita
Kosmos 1048 rkt	1978-105B	16.11.2011	19.27	HK	mag +2.5
Kosmos 1220	1980-089A	28.11.2011	17.09	HK	mag +4
Kosmos 1441	1983-010A	24.11.2011	17.45	HK	mag +3
Kosmos 1726	1986-006A	9.11.2011	18.25	HK	mag +4
Okean 2	1990-018A	24.11.2011	17.12	HK	mag +4
Kosmos 2123 rkt	1991-007B	24.11.2011	17.23	HK	mag +4.5
NOSS 2-2 (C)	1991-076C	26.11.2011	18.12	HK	mag +3
NOSS 2-2 (C)	1991-076C	28.11.2011	18.34	HK	mag +4.5
NOSS 2-2 (D)	1991-076D	26.11.2011	18.13	HK	mag +3.5
NOSS 2-2 (D)	1991-076D	28.11.2011	18.35	HK	mag +4
Kosmos 2278	1994-023A	19.11.2011	17.58	LH	mag +4.5
Iridium 18	1997-034D	9.11.2011	18.42	LH	mag -3
Iridium 18	1997-034D	26.11.2011	17.38	HK	mag -2
ISS	1998-067A	25.11.2011	04.28	ANO	mag +2.3, oranssi
ISS	1998-067A	25.11.2011	06.01	ANO	mag -1.6
ISS	1998-067A	26.11.2011	06.39	ANO	mag -1.8
ISS	1998-067A	29.11.2011	05.28	ANO	mag -1.1
ISS	1998-067A	29.11.2011	07.01	ANO	mag -0.5
Kosmos 2369	2000-006B	24.11.2011	18.40	LH	mag +3
COROLIS	2003-001A	28.11.2011	17.15	HK	mag +3, n. 1s jakso
GP-B	2004-014A	15.11.2011	18.36	HK	mag +3.5
GP-B	2004-014A	26.11.2011	18.08	HK	mag +3
COSMO-SKYMED 1	2007-023A	9.11.2011	18.32	HK	mag +3.5
Kosmos 198	1967-127A	28.12.2011	05.24	HK	mag +5 sattumalta
Meteor 1-4 rkt	1970-037B	25.12.2011	06.59	HK	mag +2
Kosmos 807	1976-022A	31.12.2011	17.52	HK	mag +4 kiikareilla
NOAA 6	1979-057A	31.12.2011	16.34	HK	mag +4, kirk. vaihtelee
Kosmos 1220	1980-089A	11.12.2011	18.16	HK	mag +3
Cosmos 1315 rkt	1981-103B	28.12.2011	06.44	HK	mag +3
ISS	1998-067A	1.12.2011	05.13	ANO	mag +0.2
ISS	1998-067A	26.12.2011	17.36	ANO	mag -0.5
ISS	1998-067A	26.12.2011	17.40	HK	mag +1
ISS	1998-067A	26.12.2011	17.40	LW	mag 0
ISS	1998-067A	26.12.2011	19.11	ANO	mag +2.4, oranssi
ISS	1998-067A	27.12.2011	16.40	ANO	mag -1.2
ISS	1998-067A	27.12.2011	18.15	ANO	mag +0.7
ISS	1998-067A	27.12.2011	18.19	HK	mag +1
IGS 1A rkt	2003-009C	3.12.2011	06.49	HK	mag 0
IGS 1A rkt	2003-009C	22.12.2011	16.52	HK	mag +2
IGS 1A rkt	2003-009C	28.12.2011	06.52	HK	mag +1
SAR LUPE 1	2006-060A	25.12.2011	06.05	HK	mag +2

Havaintijat: Antero Olkkonen (ANO) Heinäniemi, Heikki Kauppinen (HK) Espoo, Leo Holmberg (LH) Helsinki ja Karjaa, Leo Wikholm (LW) Helsinki

kipinöivästä kohteesta. Ranskassa havainnot tehtiin kello 18.23. Hollannin taivaalla oli näkynyt hyvin kirkas useampaan palaseen hajonnut kohde. Muutamaa minuuttia myöhemmin Saksan Heidelbergin taivaalla näkyi useihin satoihin palasiin hajonnut valoilmio, joka liikkui horisontin poikki. Pilvet häiritsivät Saksan havaintoja ja ilmiö olisi näkynyt paremminkin.

Kyseessä oli joulukuun 21. päivänä Baikonurista avaruuteen lähetetyn Sojuz-raketin jäännös, joka tuhoutui ilmakehässä. Useat mediat sekoittivat ilmiön Meridian-satelliitin laukaisuun joulukuun 23. päivänä, joka tehtiin myös Sojuz-raketilla. Meridianin matka päättyi Siperian maaperään kantorakettiin tulleen häiriön vuoksi. Tämän epäonnisen laukaisun palasia sinkoutui Novosibirskin lähellä Ordynin kylään. Yksi viiden kilon painoinen kappale lävisti siellä asuintalon katon.

Vuodenvaihteen satelliitteja

Tähtitaivaalla näkyviä satelliitteja tarkkailtiin vuodenvaihteessa varsin ahkerasti ja eräs suosituimmista kohteista näyttää olleen jälleen kerran avaruusasema ISS. Ursan Taivaanvahti-järjestelmä keräsi heti avauttuaan myös joukon satelliittihavaintoja, josta olen tehnyt myös joitakin poimintoja. Havaintotaulukkoon on kerätty mielenkiintoisimpia havaintoja yksityiskohtineen.

Avaruusasema ISS (1998-067A) näkyi marraskuun lopulla Etelä-Suomessa aamutaivaalla. Joulukuussa sen saattoi löytää iltataivaalta ja kohde siirtyi taas tammikuun puolenvälin tienoilla aamutaivaalle. Jakson aikana avaruusaseman rataa nostettiin hieman joulukuun alussa ja tammikuun puolenvälin tienoilla. Näiden ansiosta ISS saattaa nousta eteläiseen horisonttiin jopa 20 asteen korkeudelle eli hieman korkeammalle kuin tavallisesti.

Antero Olkkonen tarkkaili avaruusasemaa marraskuun lopun aamutaivaalla. Tuolloin se erottui paikoin lähes -2 suuruusluokan vaeltavana valona liikkuen horisontin poikki lounaasta kaakkoon. Havainnoissa näkyi myös avaruusaseman oranssinsävyinen väri, joka tulee toisinaan esiin.

Avaruusasema näkyi myös viiruna **Aki Taavitsaisen** tulipallokameran kuvassa Mikkelissä marraskuun 25. päivän iltana. Tarkempaa kirkkausarviota ei ole, mutta nähdyn kuvan perusteella se on jossain 0 suuruusluokan kirkkaammalla puolella.

Joulun tienoilla avaruusasema näkyi hieman himmeämpänä. Itsekin onnistuin sen näkemään 0 suuruusluokan kohteena tapaninpäivän iltana. Samoihin aikoihin ISS:ää tarkkailivat myös Antero Olkkonen ja **Heikki Kauppinen**. Kirkkausarviot hieman vaihtelevat ja osittain syynä on myös se, ettei taivaalla välttämättä ole näkyvissä hyviä vertailutähtiä kirkkauden tarkempaan arviointiin.

ISS on piirtynyt useaan otteeseen myös **Panu Lahtisen** taivaskameran kuviin Espoossa. Joulukuun 27. päivän iltana avaruusasema erottui -1 suuruusluokan viiruna eteläisessä horisontissa. Samaan kirkkausarvioon pääsi myös **Samuli Vuorinen**, joka tarkkaili avaruusaseman liikkeitä samaan aikaan Länsi-Helsingissä.

Iridium 77:n (1998-051E) kirkas välähdys tallentui kameran kuvaan Oulussa marraskuun 29. päivän aamuna. **Pekka Kokko** laittoi kameran kuvaamaan hetkeksi revontulia ja kenties tähdenlentoja. Satelliitteja tallentui kuvaan kymmenkunta kappaletta ja niistä komein oli tuo Iridium 77, jonka kirkkaus ylsi -1 suuruusluokkaan.

Alos rkt (2006-002B) tallentui Panu Lahtisen taivaskameran kuvaan marraskuun 28. päivän iltana Espoossa. Viirun alkuperä selvitettiin ja se ylsi kirkkaudeltaan 0,6 suuruusluokkaan.

Iridium 67 (1998-021F) tallentui Panu Lahtisen kameran kuvaan Ivalossa joulukuun 27. päivän iltana. Satelliitin huikea välähdys nousi -8 suuruusluokkaan ja samaan kuvaan Iridiumin kanssa näyttää päässeen myös kolme muuta satelliittia. Kameran valotus oli 30 sekuntia.

Antero Olkkonen tarkkaili tähtitaivasta marraskuun 14. päivän iltana kello 18.13. Näkyviin ilmestyi kolme melkoisen kirkasta satelliittia. Näistä kaksi kulki samaan suuntaan rinnakkain. Kohteiden suuruusluokat olivat -7 ja 2. Hieman sivumpana kulki erillinen suuruusluokan 1,5 kohde minuuttia myöhemmin.

Eero Rantalaiho Virkkalasta selvitti kohteet ja ehdotukset olivat **Iridium 80 (1998-051C)** sekä Gravity **Probe B (2004-014A)**. Kolmas kohde oli luultavasti **Iridium 98 (2002-031B)**. Kirkkain näistä oli Iridium 80.

Astro Anarchy -observatorio Oulun keskustassa

J-P. Metsävainio

Harrastan intohimoisesti astronomista valokuvausta. Maaseudulla kuvausolosuhteet voisivat olla toisenlaiset, mutta kuvauspaikkani sattuu olemaan keskellä Oulun kaupunkia. Se tuo oman erityispiirteensä kuvaamiseen. Kuvani ovat herättäneet huomiota maailmanlaajuisesti ja saan paljon kyselyjä käyttämästäni tekniikasta. Tässä artikkelissa valotan hiukan tekniikkaani ja sekä vaikeuksia, joita olen kohdannut kehittäessäni menetelmiäni mahdollisimman hyvän lopputuloksen aikaansaamiseksi.

Massiivinen valosaaste ympäröi observatoriotani, joten sen selittäminen on ollut ensimmäinen haaste. Kapeakaistakuvaus, jossa kennolle päästetään vain tarkkaan rajattuja valon aallonpituuksia, on tehokas ase taistelussa valoisuutta vastaan. Onneksi vielä suurin osa kaupungin valosta on peräisin suhteellisen kapealla kaistalla valaisevista purkauslampuista, kuten korkeapaineisista natrium- ja elohopealampuista.

Valonlähteiden huipputehot sijoittuvat myös onnekaasti eri aaltoalueille kuin emissiosumujen lähettämä himmeä valo. Rajoituksena kapeakaistakuvauksessa on kohteiden rajautuminen emissiosumuihin, joita tosin pidän esteettisesti kiinnostavimpina kohteina.

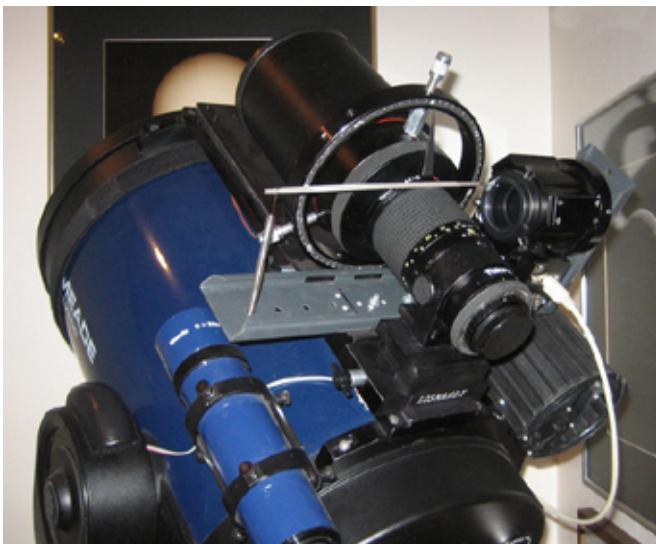
Toinen rajoitus on laitteistoni. Se on suhteellisen vaatimaton, eikä monilta osin enää lainkaan teknisen osaamiseni tasolla. Kaukoputkena toimii vanha

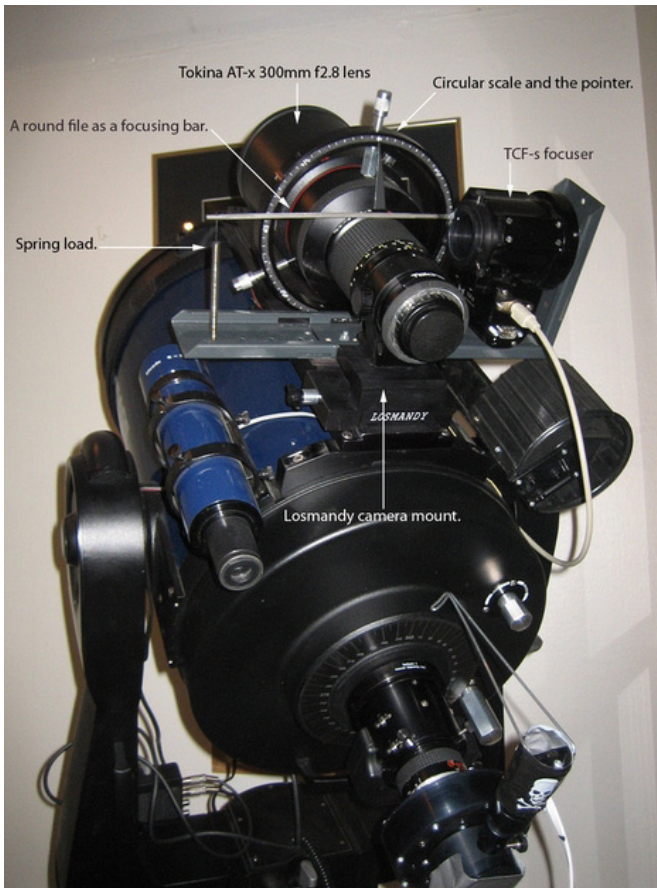
Meade LX200 GPS 12”, jota ei ole oikeastaan edes tarkoitettu vakavasti otettavaksi kuvausalustaksi, hyvä visuaaliputki kuitenkin. Lisäksi minulla on kaksi korkeatasoista, käytettynä hankittua kameraoptiikkaa: Tokina AT-X 300 mm f2.8 ja Canon 200 mm f1.8. Kun laitteistoa ei ole varaa päivittää, täytyy nykyisestä ottaa kaikki irti.

Meaden kesyitin kuvauskäyttöön lyhentämällä aukkosuhteen f10:stä f5:een “väärinkäyttämällä” Celestron f6,4 -lyhentäjää. Nykyiseen aukkosuhteeseen pääsin ”yritys ja erehdys” -menetelmällä etsimällä rajaa haittaavan koman muodostumiselle QHY9 kameran KAF3800-kennon alueella. Jalustan epämääräisyydet sain eliminoitua mekaniikan ja tasapainotuksen säädöllä. Lopullinen niitti seurannan vaeltelulle oli aktiivinen StarlightExpressin valmistama SX-AO-optiikka. Hankintahinta Lodestar-kameran ja OAG-yksikön kanssa oli noin 1800 €. Se on murto-osa samaan tarkkuuteen kykenevän jalustan hinnasta.

Nopean kameraoptiikan käyttäminen ei ole kovin mutkatonta astrokuvauksessa. Esimerkiksi f1.8-optiikan ongelmana on tavattoman kapea kriittisen fokuksen alue, joka on noin 7 mikrometriä. Tarkan fokuksen saavuttaminen on ongelmallista. Optisen polun ja kameran kennon ortogonaalisuus ja fokuksessa pysyminen ovat tuskastuttavan vaikeita ratkaista, kun jo muutaman tuhannesosan kallis kunnossa näkyy tähtien epäterävyytenä

Optic TCFs -mäntäfokuserista valmistettu hienotarkennuslaite. Katso yksityiskohdat tekstistä.





Valokuvauslaitteisto. Artikkelin kaikki kuvat J-P. Metsävainio.

kohti mentäessä, niin nyt fokus pysyy muuttumattomana. Kun kuvaan 12” Meadella, TCFs on helppo siirtää sen perään.

Olen luonteeltani joskus valitettavan perfektionistinen. Astronomisen kuvauksen tapauksessa tämä piirre on välttämätön hyvään lopputulokseen pääsemiseksi. Olosuhteille ei juuri voi mitään, joten kaikki ne asiat, joihin voi vaikuttaa, on hoidettava kuntoon. Oikeaoppista ja toimivaa kuvien kalibrointia ei voi korostaa liikaa, se on onnistuneen kuvan ydin. Seurannan hiominen lähelle täydellisyyttä, tasapainottamalla teleskooppia ja mekaniikan hienosäätö vie paljon aikaa ja vaivaa, samoin kuin fokuointi ja fokuksessa pysyminen. Niin tässä kuin monessa muussakin yhteydessä viimeisen säädön hiominen kohdalleen vie 99 % ajasta ja rahasta.

Vaikka astrokuvaus on sekoitus taidetta, taidetta ja tekniikkaa, oma työni painottuu taiteelliseen suuntaan. Kuvat toki täyttävät tieteellisenkin kuvaamisen kriteerejä, mutta päähuomio on taivaalle kätkeytävän kauneuden esilletuomisessa. Astronomista valokuvausta voisi verrata viulun soittoon. Pystyäkseen luomaan taidetta ja ilmaisemaan itseään on instrumentti hallittava täydellisesti. Aloittelija saa pahan äänen stradivariuksestakin, kokenempi loihii sulosointuja harjoitusviululla. Tarkoitin edellä mainitulla, että astrokuvaus on vähemmän välineurheilua kuin ensi näkemältä vaikuttaa – enemmänkin kyse on taito- ja tietolajista.

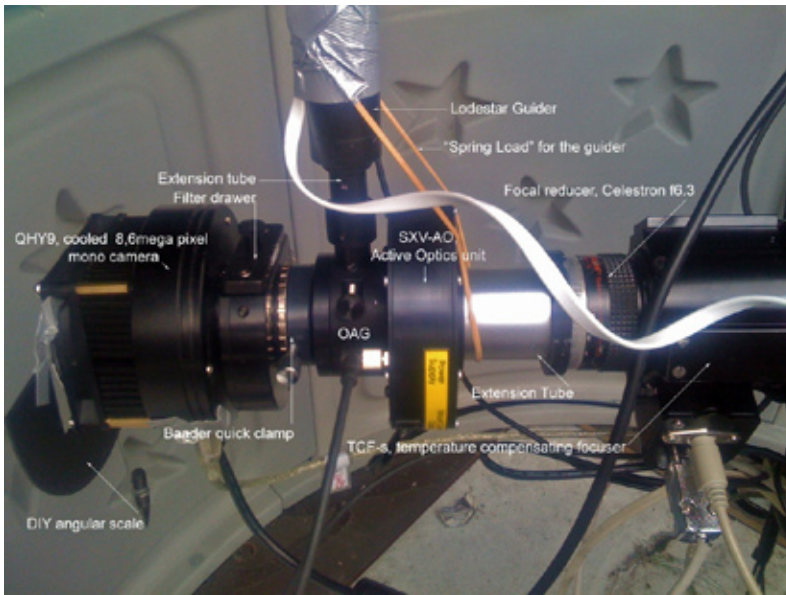
Aloittelijalle suosittelen aina kuvauksen aloittamista järjestelmäkameralla, lyhytpolttovälisellä optiikalla ja hyvällä kolmijalalla. Sillä voi opetella astrokuvauksen tekniikan, kuvien kalibroinnin, pinoamisen ja loppukäsittelyn. Sivutuotteena syntyy kauniita kuvia esimerkiksi Linnunradan kohteista kunhan perusasiat ovat hallinnassa. Lisäksi monet kohteet ovat niin laajoja, että ne voi kuvata vain lyhytpolttovälisellä optiikalla. Tähdetkin pysyvät pistemäisinä 15–30 sekunnin valotuksilla, kunhan käyttää riittävän lyhyttä polttoväliä.

Vaikka korostin aiemmin kuvaamisen olevan itselleni puhtaasti taidemuoto, aina silloin tällöin, kuten

häiritsevästi. Kameran kannen kolmen kiinnitysruuvien kireyttä säätämällä sain kennon kohtisuoraksi.

Säätäminen vaati kymmeniä iteraatioita ja joka kerta analysoin tähtikuvan CCDInspector-ohjelmalla. Ohjelma on muuten ihan välttämätön softa kuvakentän analysointiin. Rakensin linseille automaattifokusointiin pystyvän laitteen romukopasta löytävistä osista ja Optc TCFs -mäntäfokuserista. Kiinnitin TCFs-fokuserin L-muotoiseen metallirunkoon. Fokuseriin kiinnitin ohuen, hienohampaisen pyöröviilan, joka jousikuormitettuna kulkee objektiivin tarkennusrenkaan yli. Viilan liikkua, tarkennusrenkas pyörii kahden mikronin askelin.

FocusMax-ohjelma osaa ohjata TCF-s-fokuseria, joten automaattitarkennus toimii hienosti. Fokuksessa pysyminen on vaikeaa: jo neljännesasteen muutos lämpötilassa pilaa tarkennuksen. Onneksi TCF-s osaa lämpölaajenemisen korjauksen, kunhan laitteelle ensin opettaa paljonko fokuksipiste muuttuu lämpötilan mukana. Anturi mittaa kameraoptiikan lämpötilaa ja fokus muuttuu sen mukana. Vaikka Suomessa lämpötila voi helposti pudota toistakymmentä astetta yötä



Kuvauslaitteiston yksityiskohtia.

PuWe1 planetaarisen sumun tapauksessa, kuvissani on näkynyt jotain tieteellisesti kiinnostavaa. Kuvasin sumua huippunopealla Canon 200 mm f1.8-optiikalla ja kolmella emission aallonpituusalueella.

Keväällä 2011 kohteesta paljastui aiemmin tunnetun ulompi halokehä. Löytö odottaa vielä virallista varmistusta, mutta ennakkoon sain jo viestiä toiselta sumun alkuperäiseltä löytäjältä, astronomi Ronald Weinbergeriltä, että hän esitteli löydön (ja löytäjän) viime kesänä pidetyssä planetaaristen sumujen symposiumissa Kanarialla.

Observatorio kerrostalon katolla Oulun keskustassa.

J-P. Metsävainion ottamia kuvia on tämän lehden etukannessa.



Linkit

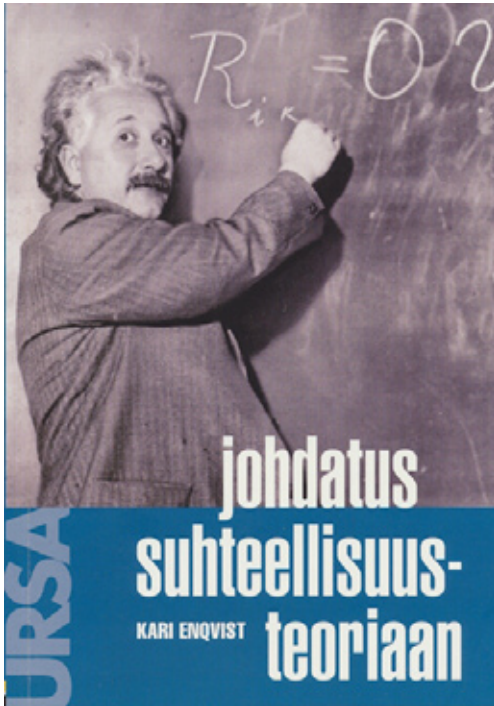
Blogi, www.astroanarchy.blogspot.com

Portfolio, www.astroanarchy.zenfolio.com

Blogipostaus planetaarisesta sumusta PuWe1,

www.astroanarchy.blogspot.com/2011/03/puwe1-planetary-nebula-project.html

Suhteellisuusteoriaa oppimaan



Kari Engvist

Johdatus suhteellisuusteoriaan

Ursa ry. 2011

ISBN 978-952-5329-97-1

112 sivua

Suhteellisuusteoriasta on kirjoitettu ja tietysti myös luettu paljon. Monet kirjoista ovat populaarisia ja niistä saakin aika hyvän kuvan päätelmistä, joita suhteellisuusteorioiden pohjalta voidaan tehdä. Nämä kirjat eivät kuitenkaan kerro kovinkaan paljoa itse suppeasta ja yleisestä suhteellisuusteoriasta. Näin on hyvä, sillä

teoriat, vaikkakaan eivät ole kovin monimutkaisia, sisältävät paljon matemaattista, ja ilman riittävän laajoja matemaattisia kykyjä lukija kirjaimellisesti kangistuisi näihin kaavoihin.

Kari Engqvistin kirjoittama ”Johdatus suhteellisuusteoriaan” onkin syntynyt aivan toiselta pohjalta kuin populaarikirjat. Kirjan esiasteena ovat olleet yliopiston suhteellisuusteorioiden luentojen monisteet, jotka sitten on jalostettu kirjan muotoon. Niinpä tämän kirjan ensisijaisena käyttäjänä näenkin fysiikan opiskelijat, joiden kurssivaatimuksiin teoriat kuuluvat. Kirjassa on myös harjoitustehtäviä, joita varmasti ratkotaan yliopistokurssien laskuharjoituksissa.

Onko sitten kirjalla mitään muuta käyttötarkoitusta? Voiko sillä olla yliopistomaailman ulkopuoliselle henkilölle mitään annettavaa, varsinkin jos lukion matemaattikka on jo jäänyt unohduksen yöhön? Ehkä suurimmalle osalle ei, mutta on varmasti joukko henkilöitä, jotka saattavat innostua kertaamaan vuosien takaista matemaattikan oppimistaan. Ilmeisesti tällaisia henkilöitä on paljon, sillä tämä kirja on ehtinyt jo toiseen painokseensa.

Jotta kirjan annista saisi kaikkein parhaimman hyödyn, matemaattikan tuntemus on siis välttämätöntä. Ilman sitä kirjan lukuelämys jää hieman vajaaksi. Teksti kyllä kertoo myös niistä loppupäätelmistä, joita yhtälöistä voidaan vetää, mutta silloin päätelmät täytyy ottaa annettuina. Tällaisessa tapauksessa on varmasti syytä etsiä kirjastosta käsiinsä vaikkapa ”Herra Tompkinsin uusi maailma” (Art House 2002) ja tutustua sen avulla suhteellisuusteorioihin. Alkuperäistä George Gamovin kirjoittamaa 1960-luvulla ilmestynyttä ”Herra Tompkins ihmemaassa” tuskin enää löytyy edes divareista.

Kari A. Kuure

English summary

Comet Garradd nicely visible

(pages 14–18)

Comet C/2009 P1 (Garradd) is rising to the higher declinations and it is easily visible in February–March 2012. It will bypass some deep sky objects quite close.

Finnish observers have observed the comet in August and September. During October to December there are fewer results, because the comet has set quite early in the evening. The best coma size was over 10'. The diameter seems to follow the comet–Earth distance. The length of the tail reached 25' in the best conditions. In August and early September only the dust tail was observable, after that both gas and dust tail were visible. In November they have already 45 degrees angular separation in the position angle.

Finnish observers have photographed also the comets 78P/Gehrels 2 and 213P/Van Ness.

Meteor Streams of winter time

(Pages 19–20)

Geminids meteor stream activity was stronger, than predicted. Visual observations were not received in Meteor Section of Geminids. There was no activity report of Ursids in IMO homepage. Ursids were however observed from Finland. Quadrantids meteor

stream activity was smaller, that was predicted. That can be however good news to meteor scientists, because new data helps to make even better predictions in the future.

There are new electronic observations reporting system. It can be found from Ursa's homepage, which was also updated in the end of December. Meteor Section homepage stays the same and also linking name stays the same, than before.

Asteroids

(Pages 21–22)

Asteroid 433 Eros will be in a favorable opposition in February 2012. The previous perihelia opposition occurred in 1975. Eros will be observable in Finland until the middle of February. Table and finder chart give positions of asteroid in the first half of February 2012.

Ursa ry.

Toimisto ja kirjasto *Office and library*

Raatimiehenkatu 3 A 2, 00140 Helsinki
Puhelin (09) 684 0400, Fax (09) 6840 4040
ursa@ursa.fi
http://www.ursa.fi

Yhteistyöelin *Cooperation committee*

Marja Wallin (puheenjohtaja)
Juha Ojanperä (sihteeri)
Harri Haukka
Samuli Vuorinen
jaostotoimikunta@ursa.fi

Jaostot *Sections*

www.ursa.fi/ursa/jaostot/

Aurinko *Sun*

Jyri Lehtinen
Kylätie 11 C 34, 00320 Helsinki
Puhelin 040 743 5416
jyrileht@gmail.com
aurinko@ursa.fi

Apuветäjät *Assistant leaders*

Vesa Vanhanen
Miilukatu 6, 15810 Lahti
Puhelin 050 343 1066
vesa.vanhanen@riihimaki.fi
aurinko@ursa.fi

Marko Kämäräinen
Rautatienkatu 19 A 44,
15110 Lahti
Puhelin 040 718 1740
marko@lahdenursa.fi
aurinko@ursa.fi

Havaintovälineet

Observation instruments
Kari Laihia
Hakuninkatu 5
29900 Harjavalta
Puhelin 050 568 1425
klaihia@sci.fi
havaintovälineet@ursa.fi

Apuветäjät *Assistant leaders*

Martti Muinonen
Närekatu 4
53810 Lappeenranta
Puhelin 040 536 7225
martti.muinonen@saimia.fi
havaintovälineet@ursa.fi

Timo-Pekka Metsälä
Nygrannaksentie 8 A 1
02750 Espoo
Puhelin 040 524 8937
tpmetsala@gmail.com
havaintovälineet@ursa.fi

Petri Kehusmaa
Uima-altaankatu 19
05820 Hyvinkää
040 731 2851
petri@kehusmaa-astro.com
havaintovälineet@ursa.fi

Ilmakehän optiset ilmiöt

ei vetäjää
ilmakeha@ursa.fi

Kerho- ja yhdistystoiminta

Club and associations activities
Mika Aarnio
Kurkelankatu 8 A 1,
21100 Naantali
Puhelin 040 510 8499
mika.aarnio@utu.fi
kerho@ursa.fi

Apuветäjät *Assistant leader*

Matti Salo
Vöyrinkatu 12 E 19
04430 Järvenpää
Puhelin 050 525 2892
kerho@ursa.fi
Matti.Salo@ursa.fi

Kuu, planeetat ja komeetat

Moon, planets and comets
Veikko Mäkelä
Vuorimiehenkatu 18 C 32,
00140 Helsinki
Puhelin 050 566 8023,
veikko.makela@ursa.fi
kuuplaneetat@ursa.fi

Matematiikka ja tietotekniikka

*Mathematics and
information technology*
Mikko Suominen
Kuusikonkatu 13 A 21
33820 Tampere
Puhelin 050 596 3912
Mikko.Suominen@ursa.fi
mtj@ursa.fi

Meteorit *Meteors*

Markku Nissinen
Kauppakatu 70 A 10, 78200 Varkaus
Puhelin 040 587 7600
Markku.Nissinen@pp.inet.fi
meteorit@ursa.fi

Myrskybongaus *Storm chasing*

Matias Takala
Castreninkatu 14 B 36
00530 Helsinki
matias.takala@aalto.fi
myrskybongaus@ursa.fi

Apuветäjät *Assistant leader*

ei apuветäjää
myrskybongaus@ursa.fi

Pikkuplaneetat ja tähdenpeitot

Minor planets and occultations
Matti Suhonen
Teuvo Pakkalan tie 12 A 19,
00400 Helsinki
Puhelin (09) 587 2896
matti.suhonen@ursa.fi
pikkuplan@ursa.fi

Revontulet *Aurorae*

Tom Eklund
c/o Ursa
Raatimiehenkatu 3 A 2
00140 Helsinki
Puhelin 040 536 2592
tom eklund@gmail.com
revontulet@ursa.fi

Syvä taivas *Deep sky*

Juha Ojanperä
Vähä-Hämeenkatu 8a A 14,
20500 Turku
Puhelin 050 358 5963
juha.ojanpera@netti.fi
ds@ursa.fi

Apuvertäjät *Assistant leader*
Iiro Sairanen
Leppäsienukuja 13,
55510 Imatra
Puhelin 050 317 0823
i_sairanen@hotmail.com
ds@ursa.fi

Linda Laakso
Leppätie 36, 21500 Piikkiö
Puhelin 040 764 6075
ds@ursa.fi

Tekokuut ja raketti-ilmiöt
Satellites and rocket phenomena
Antti Kuosmanen c/o Ursa
Raatinmiehenkatu 3 A 2
00140 Helsinki
Puhelin 050 483 7642
Antti.Kuosmanen@iki.fi
tekokuut@ursa.fi

Apuvertäjä *Assistant leader*
Leo Wikholm
Vanntitie 1 A 7
00980 Helsinki
Puhelin 040 504 5077
leo.wikholm@netti.fi
tekokuut@ursa.fi

Harrastusryhmät *Workgroups*

Muuttuvat tähdet *Variable stars*
Visuaalihavainnot
Visual observations
Mika Luostarinen
Säterinrinne 8 A 4, 02600 Espoo
Puhelin 050 482 1657
mika@semiregular.com
muuttujat@ursa.fi

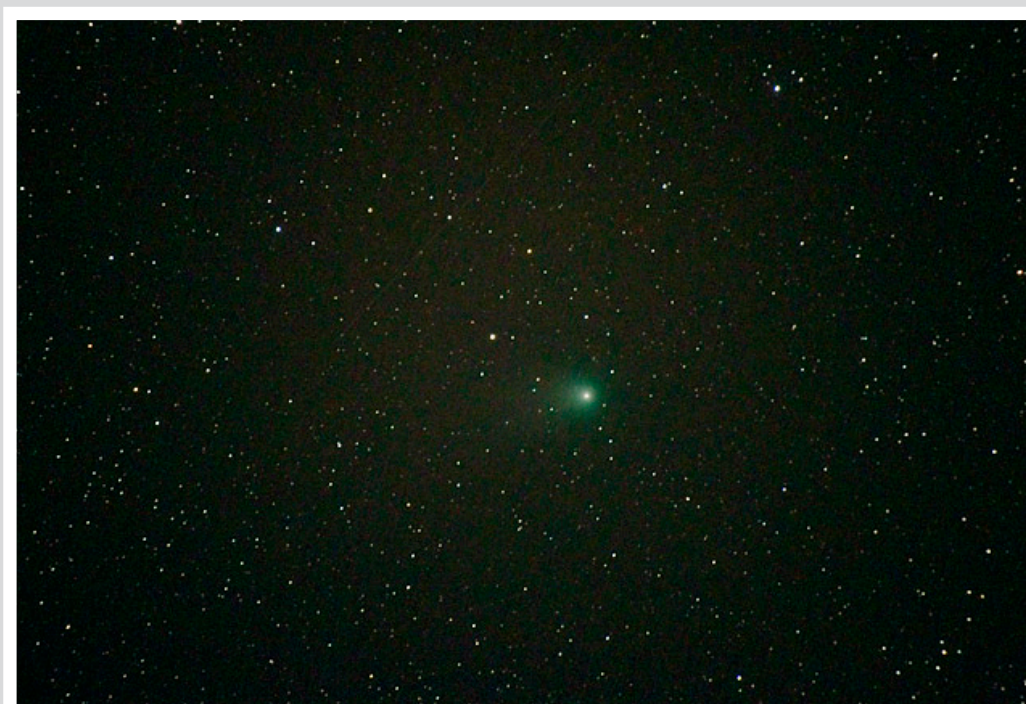
CCD-havainnot *CCD observations*
Arto Oksanen
Verkkoniementie 30,
40950 Muurame
Puhelin (014) 373 1250,
040 565 9438
arto.oksanen@jkl Sirius.fi
muuttujat@ursa.fi

Sää ja havainto-olosuhteet
Weather and observing conditions
Ensio Mustonen
Juhana Herttuankatu 12 B,
28100 Pori
Puhelin (02) 641 5215
ensio.mustonen@dnainet.net
saa@ursa.fi

Kelikalenteri *Weather calendar*
Ilkka Santtila
Fleminginkatu 12a A 16,
00530 Helsinki
ilkka.santtila@welho.com
kelikalenteri@ursa.fi



C/2009 P1 (Garradd) 26./27.8.2011 kello 23.48–0.52. M250/1200, Canon 1000D, 26 minuttia. Kuva: Rauno Päävinen, Imatra.



C/2009 P1 (Garradd) 22./23.10.2011 kello 19.55. L125/940, Pentax K-x, 9 × 15 & 25 s. Kuva: Jorma Mäntylä, Kangasala.



.B923



URSA MINOR

Tähtitieteellinen yhdistys

Ursa ry.

Raatimiehenkatu 3 A 2

00140 HELSINKI

*C/2009 P1 (Garradd) 26./27.11.2011 kello 17.00.
L80, Atik 314L. Kuva: Pertti Seppälä, Valkeakoski.*



6-2011